Anatomisch-systematische Untersuchung

des

Blattes der Rhamneen

aus den Triben:

Rhamneen, Colletieen und Gouanieen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

bei der

hohen philosophischen Fakultät

der

Kgl. bayr. Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München.

von

Kurt Gemoll,
aus Wohlau i. Schl.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1902.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548325_0084

Anatomisch-systematische Untersuchung

des

Blattes der Rhamneen

aus den Triben:

Rhamneen, Colletieen und Gouanieen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

bei der

hohen philosophischen Fakultät

der

Kgl. bayr. Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München.

von

Kurt Gemoll,
aus Wohlau i. Schl.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1902.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Einleitung 1
Allgemeiner Teil 1
Allgemeine Übersicht 3
Epidermis 4
Papillenbildungen 5
Verschleimung der Epidermiszellen 5
Spaltöffnungen 6
Innerer Blattbau 6
Nerven 8
Sklerenchymelemente 8
Mechanisches Gewebe 8
Krystallablagerungen 9
Trichome 10
Deckhaare 10
a) unverästelte, einzellige 11
b) „ , mehrzellige 11
c) zweiarmige 12
d) Sternhaare 1) mit kurzem Fuss 12
2) „ langem Stiel 13
Drüsenhaare 13
Papillenartige 14
Spezieller Teil
Rhamneen 14
Sageretia 15
Scutia 18
Rhamnus 21
Hovenia 25
Ceanothus 25
Noltea 30
Colubrina 30
Cormonema 32
Phylica 33
Lasiodiscus 35
Alphitonia 36
Pomaderreen 37
Pomaderris 38
Trymalium 43
Spyridium 45
Cryptandra 46

Seite

Colletieen 52
Talgueneа 53
Trevoa 54
Discaria 55
Colletia 60
Gouanieen 61
Gouania 62
Reisseckia 70
Helinus 71
Crumenaria 72
Marlothia 74
Erklärung der Abbildungen 74

Allgemeiner Teil.

Einleitung.

Die *Rhamneen* sind bisher namentlich nur in Bezug auf die Struktur der Achsen untersucht worden. Die Litteraturangaben darüber sind von Solereder, in Solereder „Systematische Anatomie der *Dicotyledonen*“ p. 250—251 zusammengestellt.

Die Untersuchungen der Blattstruktur beschränken sich auf ein geringes Mass. Einige Angaben bezüglich der Krystallverhältnisse werden von Blenk, in Flora 1884 p. 355 hervorgehoben. Da sich aber Blenk die Aufgabe gestellt hatte, „über die durchsichtigen Punkte in den Blättern“ zu arbeiten, so konnte er auf die *Rhamneen* nicht speziell eingehen.

Weberbauer, der in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien III., 5. Abteilung, p. 395, die anatomischen Merkmale der *Rhamneen* zusammenfasst, entnimmt einer ihm im Manuskript vorgelegenen Arbeit von Emil Krause aus Breslau nur die Angabe, welche letzterer über das Vorkommen von Sternhaaren bei den *Rhamneen* macht.

Herr Professor Dr. Radlkofer veranlasste mich daher, eine anatomisch-systematische Untersuchung der Gattungen und Arten aus den Triben der *Rhamneen*, *Colletieen* und *Gouanieen* vorzunehmen.

Ich möchte schon hier hervorheben, dass sich im Laufe der vorliegenden Arbeit eine Anzahl von guten anatomischen Merkmalen ergeben hat, welche nicht nur als Art-Charakteristika dienen können, sondern welche für einzelne Gattungen und sogar für ganze Tribus diese Bedeutung besitzen. Weiterhin hat die anatomische Untersuchung oftmals die morphologischen Beobachtungen, welche sich sowohl auf die Trennung von Gattungen in Sektionen, als auch auf die Synonymie einiger Arten beziehen, bestätigt.

Infolge der grossen Verbreitung der Familien lagen mir Pflanzen aus allen Weltteilen und von den verschiedensten Sammlern vor. Das Material wurde dem Münchener Herbarium entnommen.

An dieser Stelle sage ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. Radlkofer, meinen herzlichsten und ergebensten Dank für die ehrende Übertragung der Arbeit und die entsprechenden Unterweisungen. Ebenso fühle ich mich Herrn Dr. F. W. Neger, Custos am k. bot. Museum zu München, für seine liebenswürdige und sehr bereitwillige Unterstützung zu grossem Danke verpflichtet, sowie meinem lieben Freunde Herrn Dr. F. Fritsch, B. S. in London.

Zum Schlusse lasse ich die von mir untersuchte Anzahl der Arten folgen, wobei die Angabe der überhaupt bekannten Arten aus Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, III. Bd., 5. Abteilung entnommen ist. Die mir zugänglich gewesenen Gattungen sind mit * bezeichnet.

Rhamneen.

**Sageretia*	10	Arten,	davon	untersucht	7
**Scutia*	3	„	„	„	3
**Rhamnus*	70	„	„	„	9
**Hovenia*	1	„	„	„	1
**Ceanothus*	36	„	„	„	13
Macrorhamnus	1	„	„	„	—
Emmenospermum	1	„	„	„	—
**Noltea*	1	„	„	„	1
Schistocarpaea	1	„	„	„	—
**Colubrina*	15	„	„	„	6
**Cormonema*	1	„	„	„	2
**Phylica*	65	„	„	„	5
Nesiota	1	„	„	„	—
**Lasiodiscus*	2	„	„	„	1
**Alphitonia*	1	„	„	„	1
**Pomaderris*	20	„	„	„	10
**Trymalium*	5	„	„	„	5
**Spyridium*	30	„	„	„	1
**Cryptandra*	30	„	„	„	17

Colletieen.

**Talguenea*	1	Art,	davon	untersucht	1
**Trevoa*	2—3	Arten,	„	„	1
Retanilla	6	„	„	„	—
**Discaria*	12	„	„	„	5
Adolphia	2	„	„	„	—
**Colletia*	10	„	„	„	4
Scypharia	3—4	„	„	„	—

Gouanieen.

Pleuranthodes	2	Arten,	davon	untersucht	—
**Gouania*	30—40	„	„	„	24

Apteron	1 Art,	davon untersucht	—	
**Reissekia*	1 „	„	„	1
**Helinus*	4 Arten,	„	„	4
**Crumenaria*	4 „	„	„	2
**Marlothia*	1 Art,	„	„	1

Allgemeiner Teil.

Übersicht.

Die Blätter der von mir untersuchten *Rhamneen*-Arten, die zu den Triben der *Rhamneen*, *Colletieen* und *Gouanieen* gehören, sind morphologisch, das heisst was ihre Grösse, ihre Form, ihre Dicke, die Zahl ihrer Längsnerven etc. betrifft, von grosser Verschiedenheit. Neben auffallend grossen Blättern finden sich solche, die so stark reduziert sind, dass sie als winzige Blattschuppen kaum mehr sichtbar sind. In ähnlicher Weise wechselt die Gestalt. Wenn auch die bei weitem grössere Anzahl der Arten Blätter besitzt, deren Blattspreite einem mehr oder weniger langen Stiel angefügt ist, so fehlt derselbe jedoch bei einigen Arten und die Blattspreite sitzt direkt auf der Achse auf. Die Blattspreite selbst variiert von Blättern mit ausgebreiteter Gestalt (herz- oder eiförmig) bis zu schmalen linealen Blättern, deren Ränder ausserdem manchmal nach innen eingerollt sind. Für gewöhnlich werden die Blätter nur von einem Längsnerven durchzogen, bei einigen, wenigen Arten aber sind deren drei oder fünf vorhanden, sodass das Blatt in seinem äusseren Habitus einem *Monocotylen*-Blatt ähnlich sieht.

Diese mannigfaltigen Verschiedenheiten lässt auch der anatomische Bau der Blätter erkennen. Es zeigen sich Abweichungen und Eigentümlichkeiten, welche häufig nur für einzelne Arten charakteristisch sind.

Trotz dieser vielfachen Verschiedenheiten zeigte sich im Laufe der Arbeit, dass bei den untersuchten Arten sich eine ganze Anzahl übereinstimmender Merkmale vorfindet, welche nicht nur ganze Gattungen charakterisieren, sondern sogar für ganze Tribus und Subtribus diese Bedeutung besitzen. In erster Linie wäre das Querschnittsbild, welches wir von dem Blatt einer *Rhamnee* erhalten, anzuführen. Es findet im Mesophyll oft keine deutliche Differenzierung von Palissaden- und Schwammgewebe statt, vielmehr erscheint das Mesophyll aus mehreren Lagen palissadenartig gestreckter Zellen zusammengesetzt, sodass das ganze Mesophyll ein geschichtetes Aussehen erhält. Diesem Verhältnisse begegnen wir recht häufig und zwar in allen untersuchten Triben, sodass es geeignet erscheint, zur Beurteilung des Blattquerschnittes einer *Rhamnee* in Betracht gezogen zu werden. Sehr häufig und ebenfalls in allen Triben zeigen die oberen Epidermiszellen verschleimte Innenmembranen. Auch die Schleimbehälter, die sich im Kollenchym unterhalb der Gefässbündel befinden, können zur Vervollständigung der Charakteristik des Querschnittes einer *Rhamnee* dienen. Es liesse sich dagegen anführen, dass diese Schleimbehälter

der Tribus der *Colletieen* fehlen, aber dort finden sich verschleimte Zellen im Mesophyll.

Die übrigen wichtigeren anatomischen Merkmale will ich in der Reihenfolge anführen, dass ich zuerst diejenigen, die für die Tribus und Subtribus Gültigkeit besitzen, hervorhebe. ferner diejenigen, die einzelne Gattungen charakterisieren und endlich mit den Artcharakteristica schliesse. Ein vorzügliches Merkmal für die Tribus der *Gouanieen* sind die *Styloiden*, welche fast alle Gattungen der Tribus und von diesen Gattungen wiederum sämtliche Arten aufweisen. Ein ebenso gutes Kennzeichen für die Subtribus der *Pomaderreen* sind die Sternhaare, welche sämtliche Gattungen und Arten besitzen. Für einige Gattungen finden sich so scharfe Charakteristika, dass es möglich war, einige Arten. die nicht zu den Gattungen gehörten, unter denen sie bisher gingen, mit deren Hilfe zu bestimmen. Ich erwähne als hierher gehörend die Gattungen *Sagerretia* und *Dissaria*.

Endlich hat sich oftmals auf anatomischem Wege eine Bestätigung der in morphologischer Beziehung gemachten Beobachtungen, sowohl in Bezug auf *Synonyma*, als auch was Einteilungen einzelner Gattungen in Sektionen betrifft, ergeben. Um einige Beispiele herauszugreifen, nenne ich die Gattungen: *Scutia*, *Marlothia* und *Ceanothus*.

Ich komme nun zu denjenigen Merkmalen, welche für die Art-Charakteristik von Wert sind. Es liess sich da zunächst die Behaarung anführen, die man in Deckhaare, Drüsenhaare und papillenartige Haare (Papillen) trennen kann. Die Deckhaare sind Sternhaare und zwar entweder mit sehr langem Stiel, (*Pomaderris racemosa*), oder mit kurzem Fuss (*Pomaderris apetala*). Die ersteren mit langem Stiel kann man wiederum unterscheiden in solche, bei denen der Stiel aus Reihen von vielen kleinen Zellen gebildet wird, also mehrfach quergegliedert ist, wobei diejenigen Zellen, die sich auf der Peripherie des Stiels befinden, mit ihrem oberen Rand etwas über die Oberfläche des Stiels hervorragen und über die Basis der nächsten höheren Zelle herübergreifen (*Pomaderris prunifolia*). Ferner in solche, bei denen der Stiel nur aus wenigen langgestreckten Zellen besteht (*Cryptandra coactifolia*), also nicht quergegliedert ist.

Die Drüsenhaare wurden nur in einem Fall (bei *Ceanothus papillosus*) beobachtet. Dagegen finden sich bei einer Anzahl Arten kleine papillenartige Haare (*Cryptandra*). Als weiteres Art-Merkmal käme die ausserordentliche Weitlumigkeit der oberseitigen Epidermiszelen, sowie die sehr starke Verdickung der Aussenmembran der Epidermis bei einer grossen Anzahl von Arten in Betracht. Ferner das Vorkommen von stark vergrösserten Zellen im Mesophyll, die einen gerbstoffhaltigen Schleim enthalten und das seltene Auftreten von Sklerenchym in Begleitung der Nerven. Endlich die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes in Form der schon erwähnten *Styloiden*, oder von klinorhombischen Einzelkrystallen, sowie von kleinen und grossen Krystalldrusen.

Epidermis.

Nach dieser kurzen Anführung der wichtigeren Verhältnisse im allgemeinen, gehe ich zur eingehenden Besprechung der Struktur-

verhältnisse des Blattes über und beginne mit der Beschreibung der Epidermis. Dieselbe zeigt viele bemerkenswerte Verhältnisse. Von solchen ist zunächst zu erwähnen, dass die Aussenmembran, besonders die der Blattoberseite häufig stark verdickt und cuticularisiert ist. Diese Verdickung erstreckt sich nicht nur auf die Aussenmembran; vielmehr sind in vielen Fällen auch die Seitenmembranen verdickt, nur pflegt dies nicht in einem so hohen Grade wie bei der Aussenmembran der Fall zu sein.

Die Cuticula stellt im allgemeinen eine relativ dünne Lamelle dar. Eine erhebliche Verdickung erfährt sie bei einigen Arten der Gattung *Scutia*, wo sie zapfenförmig zwischen die Seitenwandungen der Epidermiszellen vorspringt. Oftmals ist die Cuticula deutlich gestreift und, bei einigen *Ceanothus*- und *Phylica*-Arten besitzt sie nach aussen hin wulstige Vorsprünge.

Papillenartige Hervorwölbungen zeigt nur die untere Epidermis der Gattung *Helinus*, während vollkommen ausgebildete Papillen nur auf dür Oberseite von *Cryptandra obovata*, dort allerdings sehr zahlreich vorkommen.

Das häufige Auftreten von verschleimten Epidermiszellen bei den untersuchten Arten habe ich schon als besonders charakteristisch hervorgehoben. Die Verschleimung tritt in den einzelnen Blättern verschieden stark auf; während sie sich manchmal auf fast alle Epidermiszellen erstreckt, ist ebenso oft auch nur ein Teil derselben verschleimt und in einigen Fällen zeigen nur einige wenige Zellen verschleimte Innenmembranen. Die Verschleimung giebt sich auf den in Wasser liegenden Querschnitten dadurch zu erkennen, dass diejenigen Epidermiszellen, die verschleimte Innenmembranen besitzen, häufig, zuweilen kegelförmig, in das Mesophyll eindringen, während die nicht verschleimten Zellen gegen die ersteren zurückstehen. Auf den Flächenschnitten erscheinen die verschleimten Epidermiszellen grösser und heller, als die sie umgebenden Zellen.

Die Gestalt der Epidermiszellen ist meist die gleiche; während die Oberseite entweder geradlinig begrenzte oder etwas abgerundete Zellen aufweist, sind die Zellen der Unterseite mehr oder weniger buchtig. Ich möchte aber nicht unerwähnt lassen, dass auch die unteren Epidermiszellen nicht selten mit geradelinigen Seitenrändern versehen sind, und dass auch das umgekehrte Verhältnis, nämlich oberseits stark buchtige und unterseits geradelinige Seitenränder, vorkommt (*Rhamnus oleoïdes*).

Da die Grössenverhältnisse der Epidermiszellen hin und wieder bedeutenden Schwankungen unterliegen, so möchte ich hier diejenigen Grössen angeben, die ich nach wiederholten Messungen für die mittleren angenommen habe. Dieselben betragen für die oberen Epidermiszellen der Länge nach 39,9 μ und für die Breite 26,6 μ. Bei den unteren Epidermiszellen ist sie kleiner und beträgt für die Länge 26,6 μ und für die Breite 13,3 μ. Es ergiebt sich daraus, dass die oberen Epidermiszellen für gewöhnlich fast doppelt so gross sind als die unteren. In abweichenden Fällen habe ich dies besonders bemerkt und die Grösse nochmals gemessen. Bei einigen Arten erreichen die Zellen der unteren Epidermis die Grösse der oberseitigen Epidermiszellen; und zwar können dies

sämtliche Zellen der Unterseite sein, wie bei Arten der Gattung *Helinus*, oder nur diejenigen, die oberhalb der Nerven liegen (wie bei *Cryptandra scoparia*, *Crumenaria decumbens* und *Crumenaria chortroides*).

Die Höhe der Epidermiszellen ist in der Regel geringer als ihre Breite. Bei einigen Arten finden sich besonders grosslumige Zellen, die dann höher wie breit sind. Diese erlangen oft eine derartige Höhe, dass sie $^1/_5$—$^1/_4$ der gesamten Blattdicke einnehmen, wie z. B. bei *Trevoa trinervia*.

An die Betrachtung der Epidermis schliesst sich naturgemäss jene der Spaltöffnungen an. Dieselben kommen meistens lediglich auf der unteren Blattseite vor. Beiderseits finden sich Spaltöffnungen bei den Gattungen *Crumenaria*, *Gouania*, *Rhamnus*, *Cormonema*, *Discaria*, *Reisseckia*, *Marlothia* und *Scutia*. Allerdings handelt es sich meist um Ausnahme-Fälle, wie bei der Gattung *Gouania*, von der von 24 untersuchten Arten nur eine Art Spaltöffnungen oberseits aufweist.

Die Grösse der Schliesszellen ist wechselnd, bei Arten wo besonders auffällige Grössenverhältnisse vorherrschen, wurden dieselben gemessen und im speziellen Teile angegeben. Die Anordnung der Spaltöffnungen ist im allgemeinen eine unregelmässige. Ein einheitlicher besonderer Spaltöffnungstypus ist nicht vorhanden. Nur bei wenigen Gattungen finden sich in dieser Hinsicht besondere Verhältnisse. So besitzen die Spaltöffnungen von *Cryptandra ovata* Nebenzellen mit ausgesprochenem *Cruciferen*-Typus. Und *Colletia spinosa* zeigt *Rubiaceen*-Typus, indem rechts und links von der Schliesszelle je 2 Nebenzellen liegen, von denen die direkt neben der Schliesszelle befindliche ebenso wie diese gebogene Wandungen hat, während die zweite sich in ihrer Gestalt schon etwas mehr den übrigen Epidermiszellen nähert. Bei einer Anzahl von Arten sind die Spaltöffnungen etwas nach aussen vorgewölbt und die benachbarten Epidermiszellen schieben sich mit ihrem unteren (inneren) Teile etwas unter der Schliesszelle ein, so dass es auf dem Flächenschnitt, bei tiefer Einstellung, aussieht, als ob die Schliesszelle von einem mehr oder weniger deutlichen (was zum Teil von der Verdickung der Zellmembranen abhängt) Kreis von kleinen Nachbarzellen umgeben ist. Hier sind die Gattungen *Alphitonia*, *Trymalium*, *Phylica* und *Cryptandra* zu nennen. Dieser Kreis ist besonders deutlich verdickt bei den Arten der Gattungen *Alphitonia* und *Phylica*. Bei einigen Arten der Gattung *Scutia* sind die Nachbarzellen sehr schmal und die auf die Schliesszelle zulaufenden Wände dieser Zellen nur wenig verdickt, während die übrigen Zellen stärker verdickt sind, so dass es den Anschein hat, als ob die Schliesszelle in einem helleren Hof läge.

Endlich sei noch erwähnt, dass bei Arten der Gattungen *Gouania* und *Colubrina* die Schliesszellen häufig verdickt sind, so dass sie in ihrem Aussehen an Steinzellen entfernt erinnern können.

Innerer Blattbau.

Der Blattbau ist in den weitaus meisten Fällen bifazial; das Palissadengewebe ein- bis mehrschichtig, gewöhnlich aber

2-schichtig, das Schwamm-Gewebe locker und, obwohl es oft aus ziemlich kleinen rundlichen Zellen besteht, doch auch sehr häufig von ähnlicher Gestalt, wie das Palissadengewebe, so dass, wie schon Eingangs hervorgehoben, das ganze Mesophyll mehr ein geschichtetes Aussehen erhält.

Eine besondere Ausbildung besitzt das Palissadengewebe bei *Cryptandra obovata*. Dort sind sämtliche Zellen desselben sehr gross und breit und mit stark hin- und hergezogenen Seitenrändern versehen; diese Palissadenzellen die $^2/_3$ der gesamten Blattdicke einnehmen, sind vollständig mit Gerbstoff angefüllt.

Bei einer grossen Anzahl Arten finden sich im Palissadengewebe zerstreute, stark vergrösserte Zellen; dieselben enthalten meist sehr grosse morgensternförmige Krystalle von oxalsaurem Kalk (*Rhamnus pumila*), oder Gerbstoff, oder aber einen gerbstoffhaltigen Schleim, wie in der Gattung *Discaria*. Gewöhnlich sind diese Zellen nur mit dünnen Membranen umgeben, bei einigen Arten aber finden sich auch solche mit stark verdickten und getüpfelten Seitenwänden (*Scutia capensis* und *Pomaderris discolor* und *Pomaderris phylliraeoides;* auch bei einigen Arten der Gattung *Discaria* sind die Seitenwände der oben genannten Zellen verdickt. Es liesse sich noch anführen, dass sich bei Arten der Gattungen *Scutia* und *Rhamnus* solche vergrösserte und zum Teil verdickte Zellen vorfinden, welche rhombische Einzelkrystalle enthalten, doch soll darauf bei Besprechung der Krystallverhältnisse näher eingegangen werden.

Durch zentrischen Blatt-Bau zeichnen sich aus: *Scutia arenicola*, die Gattungen *Crumenaria* und *Marlothia*. Als subzentrisch muss der Blattbau folgender Arten bezeichnet werden: *Cormonema Nelsoni*, *Ceanothus azureus*, *Cryptandra obovata*, *Alphitonia excelsa*. *Discaria nana*. Bei allen diesen Arten besteht das Mesophyll aus palissadenartigen Zellen, die nach unten hin immer kürzer werden. Die meisten dieser Arten besitzen auch gleichzeitig auf ihrer Oberseite Spaltöffnungen. Diesen liessen sich noch die Arten der Untergattung II aus der Gattung *Ceanothus* anreihen, deren Blattbau, was die Ausbildung des Mesophylls betrifft, ebenfalls als subzentrisch erscheint. Es kommen aber hier noch andere Verhältnisse hinzu, die es verdienen, ganz besonders hervorgehoben zu werden. Auf der Unterseite des Blattes zwischen den Nerven finden sich hier sehr tiefe Einsenkungen, in denen die Spaltöffnungen liegen und die ganz mit Haaren ausgekleidet sind. Da auch die nicht eingesenkten Teile des Blattes, in denen die Nerven verlaufen, einen dichten Filz von Haaren besitzen, so zeigt die Unterseite des Blattes mit unbewaffnetem Auge betrachtet, ein durchaus einheitliches Gepräge, das sich in nichts von der Unterseite eines gewöhnlichen, dicht behaarten Blattes unterscheidet. Die Folge dieser Einsenkungen ist, dass das Mesophyll teilweise aus nur einer Schicht palissadenartig gestreckter Zellen besteht, während es an den nicht eingesenkten Teilen des Blattes etwa 7—8 Schichten hoch ist. Dieses merkwürdige und eigentümliche Aussehen des Querschnittes eines solchen Blattes wird noch dadurch erhöht, dass das Kollenchym ober- und unterhalb der Gefässbündel aus sehr grossen, mit stark verdickten Membranen versehenen, gerbstoffhaltigen Zellen besteht, vgl. Abbildung 1.

*

Nerven.

Bei der weitaus grössten Zahl der Arten wurde nicht der Mittelnerv, sondern die Seitennerven 1. Ordnung nebst den kleineren Nerven untersucht. Bei einigen Gattungen war dies jedoch undurchführbar, da die Blätter hier sehr stark reduziert sind und oft nur als kleine Schuppen auftreten, welche keinen Stiel besitzen und der Achse mit breiter Basis aufsitzen. Hier wurden Querschnitte durch das ganze Blatt angefertigt und diese Arten im speziellen Teile mit * bezeichnet.

Für gewöhnlich ist der Seitennerv 1. Ordnung durchgehend und springt mehr oder weniger stark nach unten vor, während er oberseits oft etwas eingesenkt ist. Die kleineren Nerven sind meist eingebettet, oftmals aber ebenfalls durchgehend. Bei den oben erwähnten stark reduzierten Blättern sind oft sämtliche Nerven eingebettet oder nur unterseits durchgehend. Diesen Blättern fehlt im ersteren Falle die nach unten vorspringende Rippe.

Erwähnt seien noch die bei vielen Arten im Kollenchym, unterhalb der Nerven, sich vorfindenden Schleimbehälter, die schon im allgemeinen Teil angeführt wurden und deren eingehendere Beschreibung bei der Gattung *Sageretia* gegeben ist.

Mechanisches Gewebe.

Mechanisches Gewebe ist in den grösseren Nerven bei einem Teil der Arten in Form von Kollenchym und Sklerenchym vorhanden.

Die Ausbildung des Kollenchyms ober- und unterhalb des Gefässbündels ist meist eine reichliche. Bei einigen Arten beschränkt es sich aber auch nur auf einen einfachen Ring um das Gefässbündel, an den sich dann direkt das Assimilationsgewebe anschliesst. Bei *Crumenaria chortoides*, *Colletia spinosa*, *Discaria nana* und *Cryptandra scoparia* fehlt sogar auch dieser als Gewebescheide bezeichnete Ring, und das Gefässbündel ist direkt von dem Schwammgewebe umgeben.

Sklerenchym findet sich viel seltener als das kollenchymatische Gewebe; Selten besteht es aus einzelnen Zellen, wie bei der Gattung *Gouania*, meist sind es mehrere Lagen solcher Zellen, die halbmondförmig unterhalb oder auch oberseits um das Gefässbündel angeordnet sind. Der letztgenannte Fall ist seltener, findet sich aber durchgehend bei der Gattung *Sageretia*. Dort gehen die beiderseitigen Sklerenchymlagen oftmals in einen, das Leitbündelgewebe vollständig umschliessenden Ring über. Ein vollständiger Sklerenchymring findet sich nur noch bei der Gattung *Laciodiscus*. Einige Arten der Gattung *Scutia* zeigen eine ähnliche Ausbildung, wie die Gattung *Sageretia*, doch zu einer Ringbildung kommt es hier bei keiner Art.

Sonstige mechanische Gewebeelemente wie Sklerenchymfasern oder Speichertracheiden sind bei keiner der untersuchten Arten beobachtet worden.

Ich gehe nun zur Besprechung der, mit Ausnahme von *Cormonema ovalifolium* und einigen *Cryptandra*-Arten, überall beobachteten Ablagerungen von oxalsaurem Kalke über.

Krystalle.

Die gewöhnliche Verbreitungsweise des oxalsauren Kalkes bei den *Rhamneen* ist die der morgensternförmigen Krystalldrusen. Dieselben haben nur eine geringe Grösse und befinden sich in besonderen, zartrandigen Zellen, welche den Krystall eng umschliessen. Sie finden sich sehr zahlreich, nicht nur bei den meisten der untersuchten Arten, sondern sie treten auch in dem Blatte selbst sehr häufig auf. Der Ort, an dem sie hauptsächlich abgelagert sind, ist das Schwammgewebe und das Bastparenchym, der grösseren Nerven. Seltener sind sie im Palissadengewebe, und dort sind sie meist etwas grösser; bei einigen Arten der Gattung *Rhamnus* sind auch die im Schwammgewebe abgelagerten Drusen von beträchtlicher Grösse. Die kleinen Krystalldrusen fehlen der Gattung *Crumenaria* vollständig, ebenso der Untergattung II der Gattung *Scutia*, sowie der Art *Cryptandra obovata*. Der Gattung *Gouania* fehlen sie ebenfalls entweder gänzlich, oder sie sind nur sehr spärlich im Mesophyll oder in dem Bastparenchym der Nerven abgelagert. Dasselbe gilt für die Gattungen: *Sageretia*, *Helinus*, *Marlothia*, *Reisseckia* und *Alphitonia*, sowie für die Subsektion II der Gattung *Rhamnus*.

Neben diesen kleinen Krystalldrusen finden sich nicht selten solche von beträchtlicher Grösse. Dieselben sind ebenfalls in besonderen Zellen enthalten, deren Wandung gelegentlich eine Verdickung erfährt. Gewöhnlich liegen die krystallführenden Zellen im Palissadengewebe, dicht unter der oberen Epidermis. Hierher sind die Gattungen *Hovenia*, *Pomaderris*, *Rhamnus*, *Ceanothus*, *Alphitonia*, *Colletia*, *Trevoa*, *Scutia* und *Colubrina* zu rechnen, von denen einige Arten der Gattung *Pomaderris* und *Ceanothus* die eben erwähnte Verdickung der Zellmembranen zeigen.

In der Übersicht des allgemeinen Teils wurde schon hervorgehoben, dass die Krystallformen richtige Merkmale für einzelne Gattungen etc. bilden. Es gilt dies in erster Linie von Einzelkrystallen, die in verschiedenen Formen auftreten.

Von diesen Einzelkrystallen möchte ich zuerst diejenigen erwähnen, die für die Tribus der *Gouanieen* charakteristisch sind. Es sind das langgestreckte Krystalle, die sich in besonderen, zartwandigen Zellen befinden. Die Zellen, in denen die Krystalle liegen, werden von diesen ganz ausgefüllt, sodass sie ihnen dicht angeschmiegt erscheinen und nur an dem oberen Teile der Krystalle über denselben, in Gestalt einer Haube hinausragen. Was die Lage der Krystalle im Blatt betrifft, so sind sie meist schräg, häufig senkrecht, in der Minderzahl parallel zur Blattfläche liegend angeordnet. Bei den meisten Pflanzen kommen alle drei Arten der Anordnung nebeneinander vor, nur sind sie verschieden zahlreich vertreten, oder es fehlt gelegentlich die eine oder andere Art und es ist deshalb im speziellen Teile bei jeder einzelnen Pflanze das entsprechende Verhältnis angegeben. Wenn die Krystalle im Blatte parallel der Blattfläche liegen, so werden sie manchmal durch den Querschnitt auch quer getroffen, so dass sie das Aussehen von gewöhnlichen, viereckigen Einzelkrystallen gewinnen. Die Krystalle sind oft so lang gestreckt, dass sie von der oberen bis zur unteren Epidermis reichen, und da sie dann senkrecht zur Blattfläche stehen, so verursachen sie die durchsichtigen

Punkte des Blattes. Infolge dieser Eigenschaft werden sie schon von Blenk, Flora 1884 p. 356, behandelt und dort *Styloiden* genannt. (Conf. Abbildung 2.)

Ich komme nun zu den Einzelkrystallen, wie sie die Arten der Unterabteilung II der Gattung *Scutia* und der Subsektion II der Gattung *Rhamnus* zeigen. Diese Krystalle gleichen in Gestalt und Lage auffallend den Einzelkrystallen, wie sie sich in den Blättern von *Citrus* finden. Sie bestehen aus kurzen, klinorhomischen Prismen, die auf dem Blattquerschnitt die Gestalt eines Rhombus besitzen und von der Fläche gesehen mehr oder weniger quadratisch erscheinen. Ihre Lage im Blatt ist gewöhnlich direkt unter der Epidermis und zwar häufiger unter der oberseitigen als unter der der Unterseite. Dieselben finden sich in besonderen Zellen, deren unterer Teil manchmal verdickt ist und deren oberer Teil sich oftmals zwischen die Seitenwandungen der Epidermiszellen hineinzwängt; dies wird dadurch erleichtert, dass die Krystalle mit einer Kante nach oben gerichtet sind.

Damit ist aber die Zahl der Einzelkrystalle noch keineswegs erschöpft. Es finden sich ferner oftmals Einzelkrystalle von einer ganz ähnlichen Gestalt, wie die eben beschriebenen, aber sie erreichen hier nicht die ziemlich beträchtliche Grösse der ersteren und dann befinden sie sich nur in den kollenchymatischen Zellen unter- und oberhalb der Nerven. Ein besonderes Charakteristikum bilden sie für die Gattung *Sageretia*, bei deren Arten die Nerven mit ihnen gewissermassen, vollständig gepflastert sind, während sie im Mesophyll fehlen.

Endlich seien noch die kleinen Einzelkrystalle angeführt, deren krystallographische Gestalt ein Hendyoëder ist und die von Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen p. 594., als „gewöhnliche Einzelkrystalle“ bezeichnet werden. Dieselben besitzen auf den Blattquerschnitten eine mehr oder weniger viereckige Gestalt. Sie bilden hin und wieder die spärlichen Begleiter der Drusen, entweder im Mesophyll oder im Weichbast der Nerven.

Zum Schlusse der Krystallformen seien noch die selten vorkommenden Aggregate von Einzelkrystallen erwähnt, wie sie z. B. die Gattung *Colletia* aufweist. Es liegen dort eine Anzahl von Einzelkrystallen dicht aneinander und sind von einer einzigen grossen Zellwand umgeben, sodass sie fast das Aussehen von sehr grossen Krystalldrusen erhalten.

Trichome.

Die Behaarung ist bei den drei untersuchten Triben eine höchst mannigfaltige. Ich will versuchen, dieselben nach ihrem Bau in einzelne Kategorieen zusammenzustellen. Zunächst lassen sie sich in Deckhaare und Drüsenhaare trennen.

Von den zahlreichen Formen der Deckhaare will ich zuerst diejenigen mit dem einfachsten Bau herausgreifen, zumal diese auch die bei weitem häufigeren sind. Es sind das kurze, einfache und einzellige Haare, die ein weites Lumen haben, und deren etwas verschmälerte Basis zwischen die Epidermiszellen eingesenkt ist, und zwar ebenso tief, als die Epidermiszellen hoch sind. Dieselben bilden oft die einzige Behaarung der Art und können, sowohl entweder nur

ober-, oder nur unterseits (das letztere ist der bei weitem häufigere Fall), als auch beiderseits vorkommen. Allein sie treten auch als Begleiter anderer Trichome, zumal der Sternhaare besonders auf der Blattunterseite auf, oder sie bilden die Behaarung der oberen Epidermis, während die untere von einem dichten Filz von Sternhaaren bedeckt ist. Es sind diese Verhältnisse bei den einzelnen Gattungen resp. Arten noch besonders hervorgehoben. Abgesehen davon gehören hierher die Gattungen: *Talguenea*, *Discaria*, *Colletia*, *Trevoa*, *Ceanothus* etc. Einige kleine Abweichungen von dieser Trichomform möchte ich jetzt getrennt von den übrigen erwähnen.

Die Gattung *Alphitonia* besitzt auf der Unterseite einzellige und unverästelte Haare, deren Basis nur wenig verschmälert ist. Diese Haare nun sind relativ lang und zeigen das Bestreben sich selbst und untereinander lebhaft zu verschlingen. Sie bilden auf diese Weise einen dichten, weichen Filz auf der Blattunterseite.

Ganz ähnliche Trichome wie die eben beschriebenen besitzen sämtliche untersuchte Arten der Gattung *Phylica*. Ein Unterschied zwischen diesen und den Haaren der Gattung *Alphitonia*, macht sich darin bemerkbar, dass der Fuss der Haare der Gattung *Phylica* von einem Sockel umgeben ist, in den das Haar eingesenkt ist. Dieser Sockel wird aus in die Höhe gehobenen Epidermiszellen gebildet. Die Haare selbst sind einzellig, unverästelt und sehr lang. Auch sie verschlingen sich vielfach und bilden einen dichten Filz auf der Unterseite des Blattes. (Conf. Abbildung III.)

Endlich sei noch der unverästelten und einzelligen Haare gedacht, wie sie die Oberseite der Blätter der Untergattung II, der Gattung *Ceanothus*, mehr oder weniger häufig trägt. Dieselbe Erscheinung, welche wir auf der Blatt-Unterseite der Arten der Gattung *Phylica* fanden, wiederholt sich hier auf der Oberseite der Blätter. Auch hier sehen wir den Fuss der einzelnen Haare, deren Lumen manchmal bis auf ein Minimum reduziert ist, von einem Sockel umgeben, in den das Haar eingesenkt ist. Nur ist dies hier ungleich schwieriger zu erkennen, da der Fuss der Haare so ausserordentlich stark verschmälert ist, dass er oftmals kaum mehr sichtbar ist.

Die nächste nur wenig von den eben beschriebenen Haaren abweichende Form besteht ebenfalls aus einfachen, unverästelten Haaren, die ebenso wie die bisher genannten gestaltet sind und deren Verschiedenheit nur darin besteht, dass ihr Lumen mehrfach quergeteilt, also mehrzellig ist. Als Beispiele hierfür führe ich die Gattungen *Gouania*, *Helinus*, *Marlothia*, *Reissekia*, *Colubrina* und *Hovenia* an. Auch bei dieser Trichomform findet sich eine Gattung, deren Arten eine geringe Abweichung zeigen. Es ist dies die Gattung *Hovenia*. Hier ist die Basis der unverästelten und mehrzelligen Haare zwar ebenfalls zwischen die Epidermiszellen eingesenkt, aber nicht verschmälert, sondern im Gegenteil ziemlich stark verbreitert.

Diese beiden bisher genannten Trichomformen, nämlich die unverästelten, einzelligen und die unverästelten, mehrzelligen Haare, kommen auch hin und wieder in ein und derselben Gattung nebeneinander vor. Es gilt dies besonders für die Gattungen *Colubrina* und *Ceonothus*, während dieses gleichzeitige Auftreten bei der Gattung *Rhamnus* als Hilfsmittel zur Trennung in Untergattungen

benutzt werden kann, indem die 1. Untergattung nur einzellige, die 2. Untergattung nur mehrzellige Haare aufweist.

Von den komplicierter gestalteten Haarformen möchte ich zuerst die für die Gattung *Sageretia* charakteristischen Trichome nennen. Es finden sich hier bei allen untersuchten Arten beiderseits, wenn auch auf der Oberseite manchmal recht spärlich, einzellige aber zweiarmige Haare, die mit einem deutlichen Lumen versehen sind. Die Basis derselben besteht aus einem sehr kurzen, nach oben kegelförmig zugespitzten Stiel, der nicht eingesenkt ist, sondern der Aussenmembran als kleiner Höcker aufsitzt. Die Arme dieser Haare verschlingen sich vielfach, sowohl untereinander selbst, als auch mit den Armen der Nachbarhaare und bilden auf diese Weise oftmals ein weiches Indument auf der Blattunterseite.

Von den zweiarmigen Haaren komme ich zu den Sternhaaren, welche sich in sehr verschiedenen Formen bei den untersuchten *Rhamneen* vorfinden. Es scheint deswegen zweckmässig dieselben in einzelne Gruppen zu trennen. Diese Sternhaare lassen sich zunächst in 2 grosse Gruppen teilen, denn sie finden sich sowohl mit kurzem Fuss, als auch mit langem Stiel. Die erstgenannten sind die bei weitem häufiger vorkommenden, sie lassen sich abermals in zwei Abteilungen trennen. Die 1. Abteilung besteht aus solchen Sternhaaren, die einen, zwischen die Epidermiszellen eingesenkten und stark verschmälerten Fuss besitzen, während die Sternhaare der 2. Abteilung einen breiten, aus vielen kleinen Zellen bestehenden Fuss aufweisen, der nicht eingesenkt ist, sondern der oberen Epidermis aufsitzt. Die 2. Gruppe, diejenige deren Vertreter einen langen Stiel haben, zerfallen wiederum in solche Sternhaare, bei denen der Stiel von mehreren lang gestrecken, dicht nebeneinander liegenden Zellen gebildet wird und solche bei denen der Stiel aus mehreren übereinander liegenden Reihen von kleinen Zellen zusammengesetzt ist und dadurch mehrfach quergegliedert erscheint.

Wie schon in der Übersicht des allgemeinen Teiles hervorgehoben, wird die Tribus der *Rhamneen* durch das Vorhandensein oder Fehlen von Sternhaaren scharf in zwei Abteilungen geschieden. Diese Sternhaare gehören zur ersten der eben angeführten Gruppen. Sie finden sich sehr häufig, denn nicht nur sämtliche Gattungen der *Pomaderreen*, sondern sogar fast sämtliche Arten dieser Gattungen besitzen diese Sternhaare. Aber auch auf den einzelnen Blättern sind sie sehr reichlich vertreten. In den meisten Fällen bilden sie einen dichten Filz auf der Unterseite der Blätter. Auf der Oberseite finden sie sich nur bei wenigen Arten, bei einigen *Trymalium-* und *Pomaderris-*Arten, und sind dann immer nur sehr spärlich vorhanden. Diese, mit einem kurzen Fuss versehenen Sternhaare zeigen meist acht Arme, von denen immer je zwei nahe bei einander liegen. Diese Arme sind mit einem wenig deutlichen Lumen versehen, das oft bis auf eine einzige Linie reduziert ist, oder auch gar nicht mehr sichtbar ist. Der Fuss der Haare ist annähernd bis zur Hälfte eingesenkt, und zwar ist der zwischen die Epidermiszellen eingesenkte Teil stark verschmälert, während der über die Epidermiszellen sich erhebende Teil des Fusses ziemlich breit ist, hier sind die einzelnen Arme eingefügt. Es wurde schon erwähnt, dass sie manchmal auf den Nerven von sehr langen unverästelten und einzelligen Haaren

begleitet werden, und es ist dies besonders für die Gattung *Pomaderris* charakteristisch. Endlich sei noch von dieser Gruppe der Sternhaare angeführt, dass sich manchmal bei ihnen eine Verarmung vorfindet, in Bezug auf die Zahl der Arme jedes einzelnen Haares. Einige Arten der Gattung *Cryptandra* zeigen nämlich dieselben Sternhaare mit kurzem Fuss, doch besitzen dieselben hier nur zwei, drei oder vier Arme.

Die zweite Art der mit kurzem Fuss versehenen Sternhaare finden wir nur bei *Pomaderris apetala*. Dieselben besitzen, von der Fläche gesehen, genau das gleiche Aussehen, wie die oben beschriebene Trichomform. Der Unterschied zwischen beiden Haarformen ist der, dass bei der zweiten Form der Stiel nicht nur wenig, bis auf die oberen Epidermiszellen, eingesenkt und nicht verschmälert ist, sondern auch aus einer Reihe kleiner, dicht neben einander liegender Zellen besteht. Dieses Haar findet sich nur auf der Oberseite der Blätter und auch hier sehr spärlich.

Ich komme jetzt zur 2. Gruppe der Sternhaare, derjenigen mit langem Stiel. Die erste der beiden oben angeführten Arten finden wir nur bei *Cryptandra coactifolia*. Diese Pflanze zeigt auf beiden Blattseiten einen reichen Filz von lang gestielten Sternhaaren. Die Basis des Stiels ist in einen, aus stark gestreckten und in die Höhe gehobenen Epidermiszellen gebildeten Sockel eingesenkt. Der obere Teil des Stiels besteht, von der Seite gesehen, aus drei oder vier dicht neben einander liegender Zellen. Diese Zellen wölben sich in ihrem oberen Teile nach aussen und schliessen so das Sternhaar ab, das sich, von der Fläche gesehen, aus den unteren Enden von 12—14 Armen zusammengesetzt. Die Einfügungsstelle der Arme ist etwas verbreitert und die Basis der einzelnen Arme ist getüpfelt. (Conf. Abbildung 4.)

Die zweite Art der gestielten Sternhaare finden wir bei der Gattung *Pomaderris*. Bei einigen Arten kommen hier, allerdings ziemlich selten, Haare vor, die eine ähnliche Gestalt besitzen, wie die eben beschriebenen, doch unterscheiden sie sich von den letzteren wesentlich dadurch, dass hier der obere Teil des Stiels aus mehreren übereinander liegenden Reihen von kleinen Zellen besteht. Jede dieser Reihen zeigt von der Seite gesehen etwa 4—6 Zellen. Diese kleinen Zellen sind von polygonaler Gestalt, und bei denjenigen, die sich auf der Peripherie des Stiels befinden, wölbt sich ihr oberer Rand etwas nach aussen, so dass sie mit demselben etwas über die Oberfläche des Stiels hervorragen, während sie geichzeitig mit dem oberen Rand über die Basis der nächst höheren Zellen greifen. Infolge dieses Aussehens kann man den Stiel des Haares als mehrfach quergegliedert bezeichnen, im Gegensatz zu dem Stiel der ersten Art, der nicht quergegliedert ist; conf. Abbildung V.

Es bleiben jetzt nur noch die Drüsenhaare zu besprechen übrig. Im Gegensatz zu dem reichlichen Vorkommen der Deckhaare, finden sich die Drüsenhaare nur bei einer Art. *Ceanothus papillosus* trägt dieselben ziemlich reichlich auf der Oberseite der Blätter, und zwar gewöhnlich am Rande derselben. Die Drüsenhaare setzen sich zusammen aus einem kurzen, breiten Stiel und dem von diesem getragenen kugligen Köpfchen. Die Basis des Stiels ist nicht eingesenkt, sondern besteht aus einer Anzahl (etwa 5—6) etwas hervor-

gehobener Epidermiszellen. Im übrigen besteht der Stiel aus drei oder vier Lagen kleiner Zellen und wird von dem kugeligen Köpfchen gekrönt, das aus vielen, von der Fläche gesehen, polygonalen Zellen zusammengesetzt ist.

Im Anschluss an diese eben genannten Drüsenhaare möchte ich endlich noch die papillenartig ausgebildeten Haare besprechen, welche ebenfalls ein seltenes Vorkommnis sind und sich nur bei einer der untersuchten Gattungen, nämlich der Gattung *Cryptandra* finden. Dieselben bestehen aus sehr kleinen, einzelligen Trichomen, deren oberer Teil etwa die Gestalt eines Kegels besitzt, dessen Spitze manchmal umgebogen, hier und da auch etwas verdickt ist.

Die Basis der Haare ist sehr stark verschmälert, zwischen die Epidermiszellen eingesenkt, und oft nur schwer zu sehen. Die Haare besitzen stets ein gut entwickeltes Lumen, und was ihre Vorkommensweise betrifft, so sind sie nur auf der oberen Epidermis vorhanden und auch dort meist sehr spärlich.

Rhamneae.

Was die Tribus der *Rhamneen* betrifft, die sich aus einer grossen Zahl von Gattungen zusammensetzt, so wird sie zunächst von Weberbauer, in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien III., 5. p. 407, in zwei grosse Abteilungen gespalten, nämlich in solche mit Sternhaaren und in solche Gattungen, deren Arten keine Sternhaare auf der Blattunterseite besitzen. Die zweite Abteilung, diejenige mit Sternhaaren, die Endlicher in den Genera Plantarum p. 1101 mit dem Namen *Pomaderreen* belegt, will ich getrennt besprechen.

Die Gattungen der ersten Abteilung sind folgende:

Sageretia,
Scutia,
Rhamnus,
Hovenia,
Ceanothus,
Macrorhamnus,
Emmenospermum,
Noltea,
Schistocarpaea,
Colubrina,
Cormonema,
Phylica,
Nesiota.
Lasiodiscus,
Alphitonia.

Von diesen Gattungen fehlten im Münchener Herbarium nur wenige, und es sind dies lauter solche, die nur aus einer Art bestehen, nämlich: *Macrorhamnus*, *Emmenospermum*, *Schistocarpaea* und *Nesiota*.

Ein charakteristisches Merkmal, das für die ganze Tribus Gültigkeit besässe, lässt sich nicht aufstellen. Es sei denn, dass man die Behaarung dazu benutzen will, die, wenn sie überhaupt vorhanden, bei der ganzen Tribus aus unverästelten und meist ein-

zelligen, selten mehrzelligen Trichomen besteht, die, wie oben hervorgehoben, bei den Gattungen der zweiten Abteilung, von Sternhaaren begleitet werden. Alle übrigen häufigeren Merkmale wie z. B. Schleimgänge in den kollenchymatischen Zellen unterhalb des Gefässbündels finden wir nicht allein bei dieser Tribus, sondern auch bei den *Gouanieen*. Dasselbe gilt auch von anderen anatomischen Merkmalen. Es scheint mir daher vorteilhafter, auf diese Verhältnisse bei den einzelnen Gattungen einzugehen.

Sageretia.

Die erste dieser Tribus angehörende Gattung, *Sageratia*, ist in anatomischer Hinsicht gut charakterisiert, so dass man sie auf Grund der anatomischen Merkmale leicht von den folgenden Gattungen unterscheiden kann. Von diesen Merkmalen verdient in erster Linie die Behaarung hervorgehoben zu werden. Dieselbe ist bei sämtlichen Arten, sowohl ober- wie unterseits stets vorhanden, wenn auch manchmal, besonders auf der Oberseite, nur sehr spärlich. Sie besteht aus einzelligen, zweiarmigen Haaren mit sehr kurzem Stiel. Weniger wichtig sind die folgenden, ebenfalls bei fast allen Arten übereinstimmenden Punkte. Erstens die Verschleimung der oberen Epidermiszellen; zweitens die gleichmässige Ausbildung von Palissaden- und Schwammgewebe. Ferner das regelmässige Auftreten von Schleimgängen in den Nerven, welche nur bei einer Art, nämlich *S. Wrigthii*, fehlen. Dann der Umstand, dass die Nerven stets durchgehend sind, und endlich, dass die Nerven immer von einem gut ausgebildeten Sklerenchymring umgeben sind.

Auf diese Verhältnisse will ich im folgenden etwas näher eingehen.

Der Blattbau ist bifazial. Die Epidermiszellen sind meist klein, polygonal, mit wenig verdickter Aussen- und nicht verdickter Seitenwand, sie besitzen verschleimte Innenmembranen; die Cuticula ist nicht gestreift. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite; dieselben zeigen keine charakteristische Ausbildung.

Das Palissadengewebe erscheint gewöhnlich zweischichtig und glattwandig. Das Schwammgewebe ist von dem Palissadengewebe nicht scharf abgegrenzt. Es ist vielmehr ein allmählicher Übergang zwischen Palissaden- und Schwammgewebe vorhanden, da die Zellen des Schwammgewebes an Gestalt den Palissadengewebezellen sehr nahe kommen und meist drei deutliche Schichten, in dem unteren Teile des Blattquerschnittes, bilden. Die einzelnen Zellen sind aber kürzer und lockerer verbunden, als die des Palissadengewebes.

Die Nerven sind sämtlich durchgehend. Dieselben sind von einem breiten Ring von Sklerenchymzellen umgeben, der aber seitlich, in der Mitte, eine Unterbrechung erfahren kann. Dann wölbt sich aber das Sklerenchymgewebe ober- wie unterhalb des Gefässbündels halbmondförmig um dasselbe herum. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von Schleimbehältern in den Nerven, abgesehen, wie schon erwähnt, von *S. Wrigthii Watson*.

Ich möchte bei dieser Gattung, bei der wir zum ersten Male in dieser Familie Schleimbehältern begegnen, ein allgemeines Bild von denselben entwerfen. Da sich dieselben bei einer grossen Anzahl der Gattungen, respektive Arten, wiederfinden, so sind diese Angaben auch für alle folgenden Fälle gültig. Dieselben sind schon früher untersucht worden und besonders eingehend von Thouvenin. Guignard und von Colin cf., Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen p. 249. Es wird dort angegeben rücksichtlich ihres Vorkommens, dass sich dieselben bei Arten von *Rhamnus*, *Hovenia*, *Ceanothus*, *Paliurus*, *Zizyphus* und *Gouania* finden, während sie bei den Gattungen *Berchemia*, *Sarcomphalus*, *Alphitonia*, *Colubrina*, *Phylica*, *Noltea*, *Pomaderris Colletia*, *Cryptandra* und *Trevoa* fehlen. Ich möchte diese Angabe nach den von mir untersuchten Arten dahin ergänzen, das diese Schleimbehälter sich, ausser den oben genannten, noch bei folgenden Gattungen finden: *Sageretia*, *Scutia*, *Lasiodiscus*, *Cormenema*, *Rhamnidium* ebenso fanden sie sich bei *Alphitonia* und *Colubrina*. Nicht angetroffen wurden sie ausser den oben erwähnten bei *Discaria*, *Colletia*, *Trymalium*, *Spyridium*, *Crumenaria*, *Marlothia*, *Reissekia* und *Helinus*. Die Schleimbehälter selbst sind nun, wie schon von oben genannten Autoren angegeben wird, entweder Zellen mit verschleimter Membrane, welche zuweilen gleichgross, meist aber grösser sind als die Zellen ihrer Umgebung, oder aber Lücken, welche auf lysigenem Wege entstanden sind und dann oft eine epithelartige Umgebung besitzen. In dieser Gestalt finden wir sie bei einer grossen Anzahl der untersuchten Gattungen und zwar nur unterhalb des Leitbündelsystems. In wenigen Fällen finden sie sich auch auf beiden Seiten desselben, es sind dies einige Arten der Gattung *Sageretia*.

Zu erwähnen wäre noch, dass sehr oft in Verbindung mit dem Auftreten der Schleimgänge das Vorhandensein von verschleimten Epidermiszellen konstatiert werden konnte.

Kehren wir jetzt zurück zur Besprechung der Nerven bei der Gattung *Sageretia*. Dieselben sind weiter vollkommen mit Einzelkrystallen gepflastert, während Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk im Mesophyll fehlen und im Weichbast nur bei einigen Arten auftreten, wie bei *S. hamosa Brongn.*, *S. elegans Brongn.*, *S. Michauxii Brongn.*, *S. oppositifolia Brongn.* und *S. theezans Brongn.*

Gerbstoff findet sich bald mehr, bald weniger reichlich abgelagert, meist ist er aber ziemlich reichlich im ganzen Gewebe, sowie in den Epidermiszellen vorhanden.

Dass die Behaarung bei sämtlichen Arten dieselbe ist, wurde schon früher hervorgehoben. Dieselbe besteht auf beiden Blattseiten aus einzelligen, zweiarmigen Trichomen, die einen sehr kurzen und dünnen Stiel besitzen, der nicht eingesenkt, sondern als kleiner Höcker auf der Epidermis erscheint. Die Haare selbst besitzen ein weites Lumen und haben eine starke Neigung, sich reichlich zu verschlingen und dadurch oftmals ein weiches Indument auf der Blattunterseite zu bilden.

Auf Grund dieser anatomischen Verhältnisse ist es gelungen, eine unter der Gattung *Gouania* befindliche Art, nämlich *Gouania*

Lehmannii Hieron., als eine zur Gattung *Sageretia* gehörige Art zu bestimmen. Dieselbe zeigt deutlich sämtliche für die Gattung *Sageretia* charakteristischen Merkmale, während sie sich von den übrigen Arten der Gattung *Gouania* vollständig abweichend verhält. Auf die Zugehörigkeit dieser Pflanze zur Gattung *Sageretia* hat mich Herr Professor Dr. L. Radlkofer besonders aufmerksam gemacht und die betreffende Pflanze unter dem Namen:

„*Sageretia Lehmannii Radlk.*"

zur Gattung *Sageretia* gezogen.

Sageretia Brandrethiana Brongn.

Hb. Griffith. Nr. 2020. Afghanistan.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und wenig verdickten Seitenwänden, wenig getüpfelt, verschleimt. P. G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: dreischichtig, dem P.-G. sehr ähnlich. Schleimgänge in den Nerven. Einzelkrystalle im Weichbast und an den Nerven. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe, auch in den Ep.-Z. Haare beiderseits, oberseits sehr spärlich.

Sageretia elegans Brongn.

Pringle. Nr. 4856. Mexiko.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: kein, polygonal, beiderseits mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und wenig verdickten Seitenwänden, wenig getüpfelt, verschleimt. Gerbstoff spärlich, sonst wie vorige Art.

Sageretia hamosa Brongn.

Wallich. Nr. 4352 C. Indien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, oberseits etwas abgerundet, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern. Gerbstoff spärlich. Haare spärlich, besonders oberseits, sonst wie vorige Art.

Sageretia Michauxii Brongn.

Curtiss. Florida.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenrändern, nicht getüpfelt, verschleimt. Gerbstoff spärlich. Haare beiderseits sehr spärlich, sonst wie vorige Art.

Sageretia oppositifolia Brongn.

Wallich. Nr. 4254 B. Indien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Haare beiderseits sehr spärlich.

Sageretia theezans Brongn.
Osbeck. China.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenwänden. Gerbstoff reichlich. Haare beiderseits, oberseits spärlich.

Sageretia Wrightii Watson.
Pringle. Nr. 3881. Mexiko.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern. Schleimgang am Nerv fehlt. Gerbstoff reichlich. Haare beiderseits spärlich.

Sageretia Lehmannii Radlk., in Hb. Monac., (*Gouania Lehmannii Hieron.*) J. Donnell Smith. Guatemalenses Nr. 5635. Thieme. Honduras. 1888.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. verschleimt. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Haare beiderseits spärlich.

Scutia.

Was die Gattung *Scutia* betrifft, so unterscheidet sie sich wesentlich von der vorgehenden Gattung *Sageretia* durch den gänzlichen Mangel jeglicher Behaarung. Nach Weberbauer, in Engler und Prantl 1894. III. 5. p. 409 zerfällt diese Gattung in zwei Sektionen. Zu Sektion I, *Euadolia*, wird *Sc. indica Brongn.* = *Sc. Commersonii Brongn.* gestellt, zu Sektion II, *Orthacantha*, wird *Sc. buxifolia Reiss.* und *Sc. arenicola Reiss.* gerechnet. Auch auf Grund der anatomischen Verhältnisse bestätigt sich diese Gliederung der Gattung in zwei Sektionen. Da die beiden Arten: *Sc. arenicola Reiss.* und *Sc. buxifolia Reiss.* sich durch Einzelkrystalle auszeichnen, wie sich ganz ähnliche bei *Citrus* vorfinden, während die dritte Art solche Krystalle nicht aufweist. Ferner besitzt *Sc. Commersonii Brongn.* in dem kollenchymatischen Gewebe unterhalb der Hauptnerven Schleimgänge, im Verein mit verschleimten Epidermiszellen. Beiden Arten der Sektion II fehlen sowohl die Schleimgänge wie die verschleimten Epidermiszellen. Endlich finden sich im Palissadengewebe von *Sc. Commersonii Brongn.* stark vergrösserte Gerbstoff führende Zellen, welche bei den beiden Arten der Sektion II nicht vorhanden sind.

Während bei dieser Trennung der Gattung in zwei Sektionen die anatomische Untersuchung die morphologischen Beobachtungen bestätigt, so ist dies nicht der Fall bei der Vereinigung von *Sc. Commersonii Brongn.*, *Sc. indica Brongn.* und *Sc. capensis G. Doll.* Es machten sich dort in anatomischer Beziehung einige Unterschiede bemerkbar, welche bei den einzelnen Exemplaren hervorgehoben sind und welche gegen eine solche Zusammenziehung sprechen dürften. Ich komme nun zur Besprechung der anatomischen Verhältnisse der Gattung selbst.

Der Blattbau ist bifazial, nur bei *Sc. arenicola* ist er centrisch. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, mit

beiderseits geradlinigen Seitenrändern und stark verdickter Aussenwand und wenig verdickten Seitenwänden. Die oberen Epidermiszellen von *Sc. Commersonii Brongn.* zeigen, wie schon früher erwähnt, verschleimte Innenmembranen, während solche bei den Arten der Sektion 2 fehlen.

Das Palissadengewebe ist meist 2 schichtig, aber jede einzelne Zelle ist noch einmal quer geteilt. Das Schwamm-Gewebe ist deutlich geschichtet, und zwar sind 7 Schichten vorhanden. Die Zellen der oberen Schichten, die sich an das Palissadengewebe anschliessen, sind lockerer aneinander gefügt, als die der unteren. Bei *Sc. arenicola* sind die einzelnen Zellen des Schwamm-Gewebes sehr gross und von fast polygonaler Gestalt, so dass sie sich von den Palissaden-Gewebezellen lebhaft unterscheiden, während die Zellen des Schwamm-Gewebes bei den übrigen Arten eine mehr rundliche Gestalt besitzen und nur von geringer Grösse sind.

Die Spaltöffnungen befinden sich auf der Unterseite, und nur *Sc. arenicola Reiss.* besitzt dieselben auf beiden Seiten in gleicher Häufigkeit. Bei *Sc. Commersonii Brongn.*, *Sieber*, *Mauritius* und *Sc. buxifolia Reiss.* sind die Hauptnerven und die Seitennerven erster Ordnung nur unterseits durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Bei einem anderen Exemplar von *Sc. Commersonii Brongn.* nämlich *Sc. indica Brongn.*, *Hohenacker*, sind die Haupt- und die Seitennerven erster Ordnung beiderseits durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Bei *Sc. arenicola Reiss.* endlich sind sämtliche Nerven eingebettet. Bei *Sc. buxifolia Reiss.* und 2 Exemplaren von *Sc. Commersonii*, nämlich *Sc. indica Hohenacker* und *Sc. capensis Swellendam*, ist unter- und oberhalb des Gefässbündels eine halbmondförmige Lage von Sklerenchymzellen vorhanden. Diese findet sich nur unterhalb bei *Sc. arenicola Reiss.* und fehlt ganz bei *Sc. Commersonii*, *Sieber*, *Mauritius*. Wie schon erwähnt finden sich bei den Exemplaren der *Sc. Commersonii Brongn.* grosse Schleimgänge unterhalb des Gefässbündels, während sie bei den Arten der Sektion II fehlen.

Zum ersten Male begegnen wir hier den im allgemeinen Teil schon erwähnten stark vergrösserten Zellen im Palissadengewebe, einer Erscheinung, die sich noch bei einer ganzen Anzahl von später zu beschreibenden Gattungen wiederholt. Diese Zellen nehmen etwa die Breite von 2—3 Palissadenzellen ein und sind etwa doppelt so lang wie eine Palissadenzelle. Sie sind meist glattwandig oder mit schwach hin- und hergebogenen Seitenrändern versehen. Sie enthalten meist Gerbstoff, manchmal finden sich aber auch sehr grosse Krystalldrusen in denselben. Gewöhnlich sind sie nicht verdickt, bei *Sc. capensis Brongn.* dagegen sind sie mit stark verdickten und getüpfelten Wänden versehen.

Was die Krystallformen des oxalsauren Kalkes bei dieser Gattung betrifft, so bilden diese, wie schon hervorgehoben wurde, eines der wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Sektionen. Bei den Exemplaren der 1. Sektion finden sich zunächst bei *Sc. indica Brongn.*, *Hohenacker* und *Sc. capensis Brongn.*, *Swellendam*, im Mesophyll wie im Weichbast die gewöhnlichen kleinen Drusen, im Weichbast fehlen sie bei *Sc. Commersonii Brongn.*, *Sieber*, *Mauritius*. Daneben finden sich nun bei allen drei Exem-

plaren von *Sc. Commersonii*, *Brongn.* kleine Einzelkrystalle, deren Krystallform ein Hendyoëder ist. Diese sind bei *Sc. capensis Swellendam*, auch im Weichbast vorhanden. Ferner besitzen alle drei Exemplaren von *Sc. Commersonii*, *Brongn.* sehr grosse Krystalldrusen.

Ganz anders aber sind die Krystallverhältnisse bei den beiden Arten der Sektion II. Hier fehlen sowohl kleine, wie grosse Krystalldrusen und nur bei *S. arenicola* sind kleine Drusen sehr spärlich im Weichbast vorhanden. Dagegen sind Einzelkrystalle vorhanden bei *Sc. arenicola* nicht sehr reichlich im Mesophyll, während sie doch bei *Sc. buxifolia* vollständig fehlen, wo hingegen die Nerven vollständig damit gepflastert erscheinen. Im Weichbast fehlen sie bei beiden Arten. Sehr charakteristisch endlich sind für beide Arten grosse Einzelkrystalle, wie solche sich in den Blättern von *Citrus* vorfinden. Dieselben liegen in besonderen vergrösserten Zellen und zwar dicht unter der Epidermis, hauptsächlich der oberseitigen. Sie ragen sogar etwas zwischen die Epidermiszellen hinein. Es sind kurze, kleine rhombische Prismen, die auf dem Querschnitt des Blattes, die Gestalt einer Rhombus besitzen, von der Fläche gesehen mehr oder weniger quadratisch erscheinen.

Haare finden sich nirgends vor.

Scutia Commersonii Brongn.

1. Hohenacker. Nr. 475. Indien (Canara).

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, verschleimt. P.-G. 2 schichtig, aber jede Schicht noch einmal geteilt, glattwandig. Schw.-G.: regelmässig geschichtet (7 Schichten). Hauptnerv durchgehend. Seitennerven eingebettet, ober- und unterhalb der Nerven. Sklerenchym entwickelt. Schleimgang im Nerv. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, oft von beträchtlicher Grösse, daneben Einzelkrystalle. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Im P.-G. vergrösserte gerbstoffführende Zellen.

2. Eckl. u. Zeyh. Nr. 994. Cap. (Swellendam.)

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern mit verdickter Aussenwand und wenig verdickten Seitenwänden, verschleimt. Hauptnerv nur unterseits durchgehend, Seitennerven eingebettet. Im P.-G. neben den vergrösserten Zellen auch solche mit stark verdickter und getüpfelter Wandung. Sonst wie vorige Art.

3. Sieber. Nr. 75. Mauritius.

Im P.-G. einige von den vergrösserten Zellen stark verdickt und getüpfelt. Ober- und unterhalb der Nerven Sklerenchymzellen. Sonst wie vorige Art.

Scutia arenicola Reiss.

Riedel. Brasilien.

Blattb.: zentrisch. Ep.-Z.: sehr klein, 13,3 μ lang und 6,65 μ breit, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark

verdickter Aussenwand und stark verdickten Seitenwänden, nicht verschleimt. Die Cuticula ragt zapfenförmig zwischen den Ep.-Z. hervor. Spaltöffnungen beiderseits gleich häufig. Die die Spaltöffnungen umgebenden Zellen sind sehr schmal, und die auf die Schliesszelle zu laufenden Wände sind sehr dünn, so dass die Schliesszelle in einem helleren Hof zu liegen scheint. P.-G.: ober- und unterseits entwickelt, 4 schichtig, glattwandig, Schw.-G.: sehr grosse polygonale Zellen, locker. Nerven sämtlich eingebettet, ohne Gewebescheide. Sklerenchym nur unterhalb der Nerven entwickelt. Neben den grossen Einzelkrystallen selten kleine Einzelkrystalle, Krystalldrusen nur im Weichbast sehr spärlich.

Scutia buxifolia Reiss.

Lorentz. Nr. 537. Uruguay.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: sehr klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, nicht verschleimt. Die Cuticula ragt zapfenförmig zwischen den Ep.-Z. hervor. Spaltöffnungen nur unterseits. P.-G.: 3 schichtig, glattwandig. Schw.-G.: geschichtet, 7 Schichten, locker, die Hauptnerven sind unterseits durchgehend, die kleineren Nerven sind eingebettet, Gewebescheide vorhanden. Sklerenchym ober- und unterhalb der Nerven entwickelt. Neben den grossen Einzelkrystallen sind kleine Einzelkrystalle vorhanden, mit denen die Nerven vollständig gepflastert sind, während sie im Mesophyll fehlen.

Rhamnus.

Weberbauer sagt in Engl. & Prantl., Natürliche Pflanzenfamilien 1894, III. 5. p. 409., von der Gattung *Rhamnus*, dass sie in zwei Untergattungen zerfällt, die, so scharf sie von einander geschieden zu sein scheinen, trotzdem in einigen tropischen Arten eine deutliche Annäherung erkennen lassen. Diese Untergattungen sind folgende:

I. Untergattung *Eurhamnus.*

Sekt. I. *Alaternus D. C.*

„ II. *Leptophyllius Weberbauer*, diese zerfällt in 2 Subsektionen.

II. Untergattung *Frangula.*

Diese Einteilung wird durch die anatomischen Verhältnisse bestätigt, soweit sie an den für die Untersuchung aus den verschiedenen Gruppen ausgewählten Arten zur Beobachtung kamen. Was zunächst die beiden grossen Untergattungen betrifft, so unterscheiden sich die Arten der Untergattungen II wesentlich von denen der Untergattung I, erstens durch das Vorkommen von Schleimgängen im Kollenchym unterhalb der Nerven und durch das gleichzeitige Auftreten von verschleimten Innenmembranen in den oberen Epidermiszellen, während die Arten der Untergattung I keinerlei Verschleimung zeigen. Sodann zweitens kommen bei der Untergattung *Frangula* unverästelte, aber mehrzellige Haare vor, während bei der I. Untergattung sich nur unverästelte und einzellige Haare finden.

Weniger scharf sind die beiden Sektionen *Alaternus* und *Leptophyllius* geschieden. Als Unterscheidungsmerkmal für die erste Sekt.,

von der im Münchener Herbarium nur die Art *Rhamnus alaternus Linn.* vorhanden war, wäre vielleicht zu erwähnen, dass die Seiten-Nerven I. Ordnung bei dieser Art nur unterseits durchgehend sind, während sie bei den Arten der Sektion II beiderseits durchgehend sind. Übrigens ähnelt diese Art sehr einer Art der Sektion II nämlich *Rh. prinoides* und zwar in Bezug auf Grösse und Gestalt der Epidermiszellen, sowie in der Ausbildung des Mesophylls und endlich in ihren Krystallformen, sowie dem gänzlichen Fehlen von Haaren bei beiden Arten.

Dagegen sind die beiden Subsektionen, in die nach Weberbauer die Sektion *Leptophyllius* zerfällt, wieder sehr gut von einander zu trennen. Denn sämtliche untersuchte Arten von Subsektion 2 zeigen dieselben Einzelkrystalle im Palissaden-Gewebe, wie sie die Gattung *Scutia*, Sektion II, aufweist. Ausserdem besitzen die Arten dieser Subsektion beiderseits unverästelte und einzellige Haare, die den untersuchten Arten der I. Subsektion fehlen.

Wie schon hervorgehoben, ist der Charakter der Gattung *Rhamnus* kein einheitlicher. Was zunächst den Blattbau betrifft, so ist er meist bifazial, aber auch subzentrisch, wie bei *Rh. Palaestina* und zentrisch bei *Rh. oleoïdes*. Auch die Gestalt der Epidermiszellen ist eine verschiedene, meist sind sie polygonal und mittelgross, sie können aber auch klein sein, wie bei *Rh. oleoïdes* und *Rh. Palaestina*. Gewöhnlich sind die oberen E.-Z. abgerundet und die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern versehen, oder beiderseits mit fast geradelinigen Seitenrändern. Bei *Rh. oleoïdes und Rh. Palaestina* sind dagegen die unteren Epidermiszellen fast geradlinig und die oberen mit buchtigen Seitenrändern ausgestattet.

Die Spaltöffnungen sind gewöhnlich nur unterseits, bei *Rh. oleoïdes* und *Rh. pumila* finden sie sich jedoch auf beiden Seiten fast gleich häufig.

Das Palissaden-Gewebe ist meist zwei- oder dreischichtig und glattwandig. Die Schwamm-Gewebe-Zellen dagegen rundlich und locker aneinander gefügt, nur bei *Rh. rupestris* sind die Zellen des Schwamm-Gewebes denen des Palissaden-Gewebes ähnlich lang gestreckt.

In den meisten Fällen sind sämtliche Nerven durchgehend, bei *Rh. alaternus* sind dagegen die Seitennerven erster Ordnung nur unterseits durchgehend, während die kleineren Nerven eingebettet sind. Sklerenchym ist an den Nerven nirgends ausgebildet. Wohl aber finden sich in dem Kollenchym unterhalb des Gefässbündels Schleimgänge, wie solche die Gattung *Sageretia* aufweist. Es gilt dies aber nur von den Arten der Untergattung II, nämlich von *Rh. Frangula* und *Rh. rupestris*.

Gewöhnlich enthalten die Kollenchymzellen der Nerven Gerbstoff, während das andere Gewebe davon frei ist. Es lässt sich dies schon mit unbewaffnetem Auge an der Unterseite der Blätter bei *Rh. Palaestina* erkennen, da bei dieser Art diese Kollenchym-Zellen sehr vergrössert sind und reichliche Mengen von Gerbstoff enthalten. Andrerseits begegnen wir reichlichen Mengen von Gerbstoff im ganzen Gewebe bei den Arten *Rh. prinoides* und *Rh. saxatilis*.

Von Krystallformen finden wir bei der Untergattung I und der Subsektion 1 der Untergattung II im Mesophyll kleine und

grössere Krystalldrusen, die meist auch im Weichbast vorkommen, bei folgenden Arten aber dort fehlen: *Rh. prinoides*, *Rh. pumila* und *Rh. saxatilis*.

Bei den Arten der Subsektion 2 finden wir dagegen Einzelkrystalle und zwar von derselben Form, wie sie die Gattung *Scutia* in einem Teil ihrer Arten, nämlich *Sc. arenicola* und *Sc. buxifolia* zeigt. Diese bilden entweder die einzigen Krystallformen der Art wie bei *Rh. saxatilis*, oder sie werden nur im Weichbast von kleinen Drusen begleitet. Endlich finden sich bei *Rh. Palaestina* neben Einzelkrystallen Krystalldrusen sowohl im Weichbast, wie im Mesophyll.

Es ist wichtig, dass bei dieser Gattung die Behaarung der beiden Untergattungen eine verschiedene ist. Die Arten der Untergattung I besitzen nämlich, wenn sie überhaupt Behaarung tragen, einzellige und unverästelte Trichome, deren Basis zwischen die Epidermiszellen eingesenkt ist, und die ein weites Lumen besitzen. Diese finden sich entweder nur auf der Oberseite, wie bei *Rh. saxatilis*, oder auf beiden Seiten, wie bei *Rh. cathartica*.

Die Arten der Untergattung II haben dagegen mehrzellige Haare, wenn sie auch im übrigen den Haaren der I. Untergattung gleichen.

Rhamnus alaternus Linn.
Fleischer. Smyrna.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und stark verdickten und getüpfelten Seitenwänden, nicht verschleimt. P.-G.: dreischichtig und glattwandig. Schw.-G.: locker und rundlich. Hauptnerven nur unterseits durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Kleine und grössere Krystalldrusen im Mesophyll sehr häufig, kleine auch im Weichbast. Gerbstoff nur spärlich an den Nerven. Haare fehlen.

Rhamnns prinoides L'Hérit.
Dr. Burchell. Cap.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und stark verdickten und getüpfelten Seitenwänden, nicht verschleimt. P.-G.: dreischichtig und glattwandig. Schw.-G.: locker und rundlich. Hauptnerv durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Kleine und grössere Krystalldrusen sehr häufig, fehlen im Weichbast. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Haare fehlen.

Rhamnus pumila Linn.
Stephan. Bayrische Alpen.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, getüpfelt, nicht verschleimt. Spaltöffnungen beiderseits, auch oberseits häufig. P.-G.: zweischichtig mit schwach hin und hergebogenen Seitenwänden. Schw.-G.: locker. Sämtliche Nerven durchgehend, doch ist eine deutliche Gewebescheide nicht vorhanden. Kleine und grosse Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich im Kollenchym der Nerven. Haare fehlen.

Rhamnus cathartica Linn.
Sammler? ex Hb. Landshut.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit schwachbuchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker. Hauptnerv durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Im P.-G. grosse Einzelkrystalle wie bei der Gattung *Scutia*, kleine Krystalldrusen nur im Weichbast. Gerbstoff spärlich nur im Kollenchym der Nerven. Haare beiderseits spärlich.

Rhamnus saxatilis Linn.
Sendtner. München.

Blttb.: bifazial. Einzelkrystalle vorhanden. Krystalldrusen fehlen vollständig. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Haare sehr spärlich beiderseits nur auf den Nerven. Sonst wie vorige Art.

Rhamnus oleoides Linn.
Schimper. Arabien.

Blttb.: zentrisch. Ep.-Z.: klein, die oberen mit buchtigen (Seitenrändern), die unteren mit fast geradlinigen Seitenrändern, Aussenwand sehr stark verdickt, Seitenwände ebenfalls verdickt, nicht verschleimt. Spaltöffnungen beiderseits, unterseits von demselben Aussehen wie bei *Scutia arenicola*. Haare beiderseits äusserst spärlich. P.-G.: beiderseits entwickelt, sehr locker. Krystalldrusen nur im Weichbast. Einzelkrystalle wie vorige Art. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe.

Rhamnus Palaestina Boiss.
Dr. Roth. Nazareth.

Blttb.: zentrisch. Spaltöffnungen nur unterseits. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Einzelkrystalle wie vorige Art. Gerbstoff reichlich, aber nur im Kollenchym der Nerven. Die Kollenchymzellen sind sehr stark vergrössert, sodass man schon die Nerven mit blossem Auge als braune Stränge von dem übrigen grün gefärbten Gewebe sich abheben sehen kann. Sonst wie vorige Art.

Rhamnus Frangula Linn.
Sammler? Deutschland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, nur einzelne Zellen verschleimt. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker. Nerven sämtlich durchgehend. Unterhalb des Gefässbündels Schleimgänge. Gerbstoff sehr spärlich nur in dem Kollenchym der Nerven. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare nur unterseits, einarmig und mehrzellig.

Rhamnus rupestris Scop.
Baldacci. Albanien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig

verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, alle Zellen besitzen verschleimte Innenmembran. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, doch dem P.-G. ähnlich gestreckt. Nerven sämtlich durchgehend. Schleimgänge vorhanden. Gerbstoff sehr spärlich nur im Kollenchym der Nerven. Krystalldrusen im Mesophyll und im Weichbast. Haare beiderseits sehr spärlich nur auf den Nerven, einarmig und mehrzellig.

Hovenia.

Die Gattung *Hovenia* besteht nur aus einer Art, nämlich *H. dulcis*. Hervorzuheben als eigentümlich für die Gattung ist das Vorkommen von Fettkörpern in den oberen Epidermiszellen, das Auftreten von Schleimgängen in dem kollenchymatischen Gewebe unterhalb der Nerven und endlich die Behaarung.

Der Blattbau ist bifazial. Die Epidermiszellen sind mittelgross bis klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen finden sich nur unterseits. Zwischen Palissaden- und Schwamm-Gewebe ist kein deutlicher Unterschied vorhanden, vielmehr besteht das Mesophyll aus drei Schichten palissadenartig gestreckter Zellen, von denen die beiden unteren etwas kürzer als die oberen sind.

Die Nerven sind sämtlich durchgehend. Wie schon erwähnt, finden sich in dem kollenchymatischen Gewebe unterhalb der Nerven Schleimbehälter, deren genauere Beschreibung bei der Gattung *Sageretia* gegeben ist.

Beachtenswert ist ferner, dass von Krystallelementen neben kleineren sehr grosse Krystalldrusen vorhanden sind. Dieselben finden sich nur im Mesophyll und zwar dicht unter der oberen Epidermis; sie liegen in besonderen, stark vergrösserten Zellen und beanspruchen für ihre Grösse fast $^1/_4$ der gesamten Blattdicke, sie bestehen ihrer chemischen Natur nach aus Calciumoxalat. Die kleineren Drusen finden sich auch im Kollenchym der Nerven, begleitet von Einzelkrystallen, die allerdings viel seltener sind.

Gerbstoff ist nur sehr spärlich in dem Kollenchym der Nerven vertreten.

Haare finden sich sowohl ober- wie unterseits. Auf den älteren Blättern sind sie nur sehr spärlich, während sie bei jungen Blättern auf beiden Seiten einen dichten Filz bilden. Diese Haare bestehen aus unverästelten mehrzelligen Haaren mit weitem Lumen, deren Basis bis zur Höhe der Epidermiszellen eingesenkt, und stark verbreitert ist.

Hovenia dulcis Thbg.
Bürger. Japonia.

Ceanothus.

Weberbauer benutzt in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien 1894, III. 5. p. 413 die Einteilung die Parry (Proc. Davenport Acad. V. (1886—1889) Davenport 1893) für die Gattung *Ceanothus* angiebt.

**

Dieser letztere gliedert die Gattung in 7 Sektionen, die wiederum in 2 Untergattungen zusammengefasst werden. Zur 1. Untergattung gehören Sektion I—VI, zur 2. nur die Sektion VII.

Ich habe nun von diesen Gesichtspunkten aus die anatomischen Verhältnisse in Betracht gezogen, und es hat sich gezeigt, dass die Arten der beiden Untergattungen sich scharf von einander unterscheiden. Was aber die Gliederung der Untergattung I in die erwähnten 6 Sektionen betrifft, so lassen sich dieselben auf anatomischem Wege nicht in derartiger Weise trennen, da sich diese Arten alle unter einander sehr ähnlich sehen.

Zur Begründung der Trennung der beiden Untergattungen möchte ich anführen, dass die Arten der Untergattung I auf dem Querschnitt das gewöhnliche Aussehen zeigen, indem der Nerv mehr oder weniger nach unten vorspringt und der übrige Teil des Blattes einen geradlinigen Verlauf nimmt. Ganz anders aber erscheint das Querschnittsbild bei den Arten der Untergattung II. Es sind dort tiefe Einsenkungen vorhanden, die von der Fläche gesehen bei schwacher Vergrösserung einen rundlichen oder abgerundet quadratischen Umriss besitzen. Dieselben werden von Haaren ausgefüllt, und in ihnen liegen allein die Spaltöffnungen. In den nicht eingesenkten Teilen des Blattes verlaufen die Nerven, und da auch diese Teile mit einem dichten Filz von Haaren bedeckt sind, so bemerkt man, wenn man die Unterseite des Blattes mit unbewaffnetem Auge ansieht, von diesen Einschnitten nichts, sondern man glaubt ein gewöhnliches dicht behaartes Blatt vor sich zu haben. (Conf. Abbildung 1.)

Aber auch sonst unterscheiden sich die Arten dieser Untergattung sehr scharf von denen der Untergattung I. Ich erwähne ferner die Ausbildung des Palissaden-Gewebes, der Epidermiszellen, der Cuticula und die Behaarung. Die nähere Besprechung folgt bei den einzelnen Gewebe-Elementen.

Da beide Untergattungen so vielfach von einander verschieden sind, so möchte ich die beiden Untergattungen getrennt besprechen.

Bei den Arten der Untergattung I ist der Blattbau bifazial, mit Ausnahme von *C. azureus* wo er subcentrisch ist. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, bei einigen Arten sind die oberen Epidermiszellen höher wie breit, wie bei *C. hirsutus*, *C. papillosus* und *C. divaricatus*. Eine Anzahl Arten besitzt auch verschleimte Innenmembranen in den oberen Epidermiszellen, es sind dies *C. divaricatus*, *C. buxifolius*, *C. cordulatus* und *C. integerrimus*.

Spaltöffnungen finden sich nur unterseits. Das Mesophyll besteht überall aus 5—6 Schichten palissadenartig gestreckter Zellen, von denen die oberen länger und dichter aneinandergefügt sind als die unteren. Die Nerven sind sämtlich durchgehend, Sklerenchym fehlt überall. Bei einigen Arten finden sich im Kollenchym unterhalb des Gefässbündels Schleimbehälter: dieselben sind von den sie umgebenden Zellen nicht zu unterscheiden, wenn nicht vielleicht durch ihre etwas grössere Gestalt, Es gehören hierhin *C. sanguineus*, *C. papillosus* und *C. sorediatus*.

Gerbstoff ist reichlich im ganzen Gewebe vorhanden, auch in den Epidermiszellen.

Von oxalsaurem Kalk finden sich nur Drusen, diese sowohl im Mesophyll, wie im Weichbast und zwar meist kleine und grosse, bei *cordulatus* und *C. divaricatus* fehlen sie im Weichbast.

Die Behaarung ist meist die gleiche, sowohl ober- wie unterseits und besteht der Hauptsache nach aus einfachen und einzelligen Haaren, die zwischen die Epidermiszellen eingesenkt sind, deren Basis etwas verschmälert ist, und die mit einem weiten Lumen ausgestattet sind. Daneben finden sich besonders auf der Unterseite, speziell auf den Nerven, unverästelte und mehrzellige Haare wie bei *C. buxifolius*; bei *C. sanguineus* und *C. divaricatus* finden sich dieselben auch oberseits.

Ganz besonders auffallend sind die kurz gestielten Drusenhaare, wie sie *C. papillosus* trägt. Dieselben finden sich auf der oberen Epidermis ganz besonders häufig in der Nähe des Blattrandes. Sie besitzen einen Fuss, bestehend aus drei bis vier Lagen kleiner Zellen, und ein kugeliges Köpfchen, das ebenfalls von einer grossen Anzahl, von der Fläche aus gesehen, polygonaler Zellen zusammengesetzt ist.

Ich komme nun zur Besprechung der Arten der Untergattung II.

Der Blattbau ist hier bei allen untersuchten Arten subcentrisch. Das Querschnittsbild wurde schon eingangs beschrieben. Die oberen Epidermiszellen sind klein, polygonal, mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und stark verdickten und getüpfelten Seitenwänden. Cuticula ist etwas nach aussen vorgewölbt und zwar in mehr oder weniger reichlich auftretenden Buckeln, die derselben ein wellenartiges Aussehen verleihen. Sämtliche Epidermiszellen sind mit verschleimten Innenmembranen versehen. Die unteren Epidermiszellen sind klein, mit stark buchtigen Seitenwänden, mit nicht verdickten Aussen- und Seitenwänden, nur oberhalb der Nerven sind die Zellen verdickt. Die Spaltöffnungen finden sich auch bei dieser Untergattung nur unterseits, und zwar nur in den Vertiefungen, die das Blatt aufweist. Hier sind sie ein wenig nach aussen vorgewölbt. Das Mesophyll besteht aus palissadenartig ausgebildeten Zellen und wird teilweise, infolge der tiefen Einsenkungen an den dünneren Partieen des Blattes nur aus zwei Schichten, an den dickeren Partieen teilweise aber aus 7—8 Schichten gebildet. Ein Teil des Mesophylls ist in eigenartiger Weise entwickelt, es besteht nämlich aus sehr grossen und stark verdickten Zellen, die reichlich Gerbstoff enthalten.

Diese Zellen bilden gewöhnlich nur unterhalb der oberen Epidermis eine Lage, und zwar bleibt dieselbe oberhalb der Einsenkungen einschichtig, wogegen sie oberhalb der Nerven mehrschichtig ist und die Zellen auch unterseits derselben auftreten, mitunter das ganze Gefässbündel umgebend, wie bei *C. cuneatus*. An ihren, den Gefässbündeln abgekehrten Seiten werden diese Lagen begleitet von langen Reihen kleiner Krystalldrusen, die auch im Mesophyll ziemlich reichlich vorhanden sind. Es finden sich aber auch sehr grosse Krystalldrusen in den eben genannten stark vergrösserten Zellen, meist dicht unter den oberen Epidermiszellen.

Sämtliche Nerven sind durchgehend.

Die Behaarung der Oberseite ist insofern besonders merkwürdig, als sie aus einfachen und einzelligen Haaren besteht, deren Basis

zwischen die Epidermiszellen eingesenkt und oft derartig verengert ist, dass sie überhaupt zu fehlen scheint und man den Eindruck gewinnt, als wenn die Haare nur der Cuticula aufgesetzt wären. Weiterhin ist das Lumen der Haare bis auf ein Minimum reduciert.

Unterseits findet sich, wie schon hervorgehoben, ein dichter Filz von unverästelten und einzelligen Haaren, deren wenig verschmälerte Basis ebenfalls bis zur Höhe der Epidermiszellen eingesenkt ist. Sie besitzen ein gut entwickeltes Lumen. Die Haare füllen die Einsenkungen des Blattes vollkommen aus und da sie sich auch auf den übrigen Teilen des Blattes befinden, so verdecken sie die Vertiefungen vollständig, und die Unterseite besitzt das Aussehen eines gewöhnlichen Blattes, das mit einem dichten Filz von Haaren bedeckt ist.

Da die einzelnen Arten dieser Untergattung nur wenig von einander verschieden sind, so beschränke ich mich darauf, die untersuchten Arten nur den Namen nach anzuführen, und im übrigen auf die Beschreibung von *C. cuneatus Nutt.* zu verweisen.

Ceanothus cuneatus Nutt.
Parry. Nr. 51. Süd-Californien.

Ceanothus crassifolius Torr.
Parry. Nr. 46. Süd-Californien.

Ceanothus prostratus Beuth.
Luksdorf. Flora of Washington.

Ceanothus buxifolius Willd.
Pringle. Nr. 2418. Mexiko.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, mit beiderseits ziemlich geradlinigen Seitenwänden, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenrändern, Cuticula gestreift. Fast alle Zellen der oberen Ep. zeigen verschleimte Innenmembranen. P.-G.: zweischichtig und glattwandig, Schw.-G.: locker aber gestreckt und dem P.-G. sehr ähnlich. Krystalldrusen im Mesophyll und im Weichbast. Gerbstoff spärlich, hauptsächlich im Kollenchym der Nerven. Haare beiderseits häufig, oberseits einarmige und einzellige und unterseits neben einarmigen, einzelligen auf den Nerven auch einarmige und mehrzellige Trichome.

Ceanothus azureus Desf.
Pringle. Nr. 2532. Mexiko.

Blttb.: subzentrisch. Das Blatt erscheint unterseits in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürt. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, nicht verschleimt. Das Mesophyll ist nicht in P.-G. und Sch.-G. differenziert, sondern es besteht aus fünf Schichten palissadenartig ausgebildeter Zellen. Grosse Krystalldrusen oberhalb der Gefässbündel dicht unter den Ep.-Z., sonst im Mesophyll selten, ebenso sind im Mesophyll kleine Krystalldrusen nur spär-

lich vorhanden, diese letzteren auch im Weichbast. Gerbstoff spärlich, hauptsächlich im Kollenphym der Nerven. Beiderseits häufig einarmige und einzellige Haare.

Ceanothus cordulatus Kell.
Jones. Nr. 2456. Californien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, verschleimt. Das Mesophyll ist nicht in P.-G. und Schw.-G. differenziert, es besteht vielmehr aus fünf Schichten palissadenartig ausgebildeter Zellen, von denen die unteren Schichten lockerer sind als die oberen und kürzer. Kleine und grosse Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich, hauptsächlich im Kollenchym der Nerven. Haare beiderseits häufig, nur einarmige und einzellige.

Ceanothus hirsutus Nutt.
Parry. Nr. 49. Süd-Californien.

Krystalldrusen auch im Weichbast, sonst wie vorige Art. Ep.-Z.: höher wie breit, nicht verschleimt.

Ceanothus integerrimus Hook. et Arn.
Parry. Nr. 587. Süd-Californien.

Ep.-Z. fast sämtlich mit verschleimten Innenmembranen. Krystalldrusen auch im Weichbast. Die unteren Epidermiszellen mit stark buchtigen Seitenrändern. Die Behaarung unterseits nicht so häufig wie bei voriger Art. Ausserdem unterseits auf den Nerven neben einarmigen und einzelligen auch einarmige und mehrzellige Haare, sonst wie vorige Art.

Ceanothus papillosus Torr. et Gray.
Jones. Nr. 2242. Californien.

Die Ep.-Z. höher wie breit, nicht verschleimt. Auf der oberen Epid., hauptsächlich am Rande des Blattes, gestielte Drüsenhaare, sonst wie *C. integerrimus*. Schleimzellen im Kollenchym der Nerven.

Ceanothus sorediatus Hook. et Arn.
Parisch. Nr. 423. Californien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: gross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, nicht verschleimt. Die oberen Ep.-Z. höher wie breit und vollständig mit Gerbstoff angefüllt. Krystalldrusen grössere und kleinere im Mesophyll, letztere auch im Weichbast. Gerbstoff reichlich im Kollenchym der Nerven und in den oberen Ep.-Z. Schleimzellen in dem Kollenchym der Nerven. Behaarung fehlt oberseits, unterseits äusserst spärlich einzellige und einarmige Haare.

Ceanothus sanguineus Pursh.
Pacific Coast Plants. Howell.

Nur kleine Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Im Kollenchym der Nerven verschleimte Zellen. Behaarung beider-

seits sehr spärlich, neben einarmigen und einzelligen auch oberseits mehrzellige, sonst wie *Ceanothus sorediatus*.

Ceanothus divaricatus Nutt.
Parry. Nr. 50. Süd-Californien.

Ep.-Z.: höher wie breit, verschleimt. Grosse und kleine Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Haare beiderseits häufig, neben einzelligen auch mehrzellige Haare, sonst wie vorige Art.

Ceanothus cuneatus Nutt.
Parry. Nr. 51. Süd-Californien.

Blttb.: subzentrisch. Obere Ep.-Z. klein, polygonal mit geradliegenden Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden, Cuticula stark vorgewölbt. Sämtliche Zellen mit verschleimten Innenmembranen. Die untere Epid. klein, mit stark buchtigen Seitenrändern, mit nicht verdickter Aussen- und Seitenwand, nur die Zellen, die über den Nerven liegen, sind verdickt.

Noltea.

Die Gattung *Noltea* besteht nur aus einer Art, und wenn sich auch wenig Charakteristisches von ihr sagen lässt, so lässt sie doch deutlich ihre Zugehörigkeit zur Tribus der *Rhamneen* erkennen. Es giebt sich dies in den kleinen Epidermiszellen, die beiderseits polygonal und geradlinig sind, und die eine starke Verdickung der Aussen- und Seitenwände aufweisen, sowie in dem Bau des Mesophylls, das aus drei Schichten von glattwandigen Palissadenzellen und aus locker aneinandergefügten, rundlichen Schwammgewebezellen besteht, deutlich erkennen. Weberbauer bemerkt in Engl. und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien 1894, III. 5, p. 415, dass die Gattung *Noltea* offenbar nahe mit der Gattung *Helinus* verwandt sei und die *Rhamneae* mit den *Gouanieae* verknüpfe. Die anatomischen Verhältnisse lassen eine derartige Verwandtschaft mit Sicherheit nicht erkennen.

Der Blattbau ist bifazial. Spaltöffnungen trägt nur die Blattunterseite. Die Seitennerven erster Ordnung sind durchgehend. Zu erwähnen ist ferner der Mangel jeglicher Verschleimung, da sich weder die Ep.-Z. verschleimt zeigen, noch auch im Kollenchym der Nerven Schleimgänge vorhanden sind. Krystalldrusen, sowohl kleine wie grosse finden sich in reicher Anzahl im Mesophyll und im Weichbast. Gerbstoff ist ebenfalls reichlich im ganzen Gewebe vorhanden. Dagegen fehlt der Gattung *Noltea* jedwede Behaarung.

Noltea africana Brongn. = Willemetia africana Brongn.
Eckl. & Zeyher. Nr. 995. Capland.

Colubrina.

Alle untersuchten Arten dieser Gattung besitzen einen fast vollständig übereinstimmenden Blattbau, dasselbe gilt bezüglich ihrer Behaarung. Ich werde die gefundenen Verhältnisse daher nur bei der Gattungsbeschreibung eingehender besprechen und mich bei der

Beschreibung der Arten dann darauf beschränken können, die Ausnahmen und Abweichungen anzuführen.

Der Blattbau ist stets bifazial. Die Epidermiszellen sind mittelgross, beiderseits meist mit geradlinigen Seitenrändern versehen. Sie besitzen nur wenig verdickte Aussenmembranen, und die Seitenwände sind nirgends verdickt. Häufig zeigen aber die oberen Epidermiszellen verschleimte Innenmembranen.

Spaltöffnungen sind nur unterseits vorhanden. Das Palissadengewebe ist meist zweischichtig und glattwandig, während die Zellen des Schwammgewebes locker aneinander gefügt sind.

Sämtliche Nerven sind durchgehend. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen von Schleimbehältern. Es finden sich bei dieser

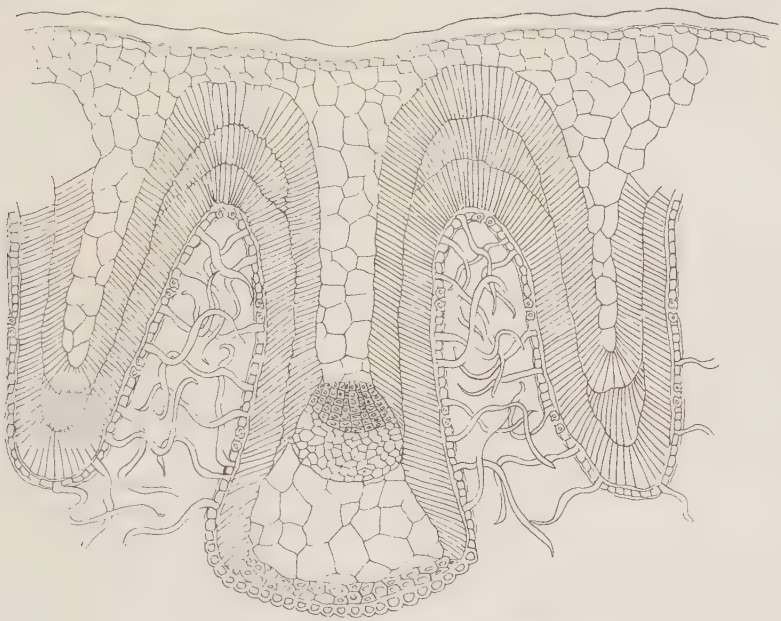


Fig. 1. *Ceanothus crassifolius.*

Gattung Arten, die Schleimgänge im Kollenchym der Nerven besitzen, wie *C. glomerata* und *C. Greggii*. Daneben finden wir bei *C. ferruginosa* neben Schleimbehältern auch Schleimgänge, während *C. americana* nur Schleimbehälter zeigt. Endlich giebt es Arten, die keine Verschleimung im Nerv zeigen, wie *C. asiatica*. Es herrscht in dieser Gattung also eine grosse Verschiedenheit in Bezug auf die Ausbildung der Schleimbehälter in den Nerven.

Gerbstoff ist nur spärlich, hauptsächlich im Kollenchym der Nerven vertreten. Dagegen ist der oxalsaure Kalk ziemlich reichlich vorhanden, sowohl in Gestalt kleiner Drusen im Mesophyll und im Weichbast, als auch in sehr grossen Drusen, die hauptsächlich im P.-G. über den kleineren Nerven liegen, wie solche bei der Gattung *Helinus* näher beschrieben sind.

Es bleiben jetzt nur noch die Trichome zu erwähnen, dieselben sind fast überall auf beiden Seiten vorhanden und bestehen immer aus unverästelten mit einem weiten Lumen versehenen Haaren, deren Basis so tief zwischen die Epidermiszellen eingesenkt ist, als die Epidermiszellen hoch sind, die Basis ist aber nur wenig verschmälert. Die Haare sind in den meisten Fällen auch einzellig, bei einigen Arten wie bei *C. Greggii* und *C. rufa* kommen auch mehrzellige vor.

Colubrina americana Nutt.
Curtiss. Florida.

Das Mesophyll ist nicht deutlich in P.-G. und Schw.-G. getrennt, es besteht vielmehr aus vier Schichten langer, palissadenartig gestreckter Zellen. Haare oberseits sehr spärlich, unterseits reichlicher, nur einzellige.

Colubrina asiatica Brongn.
Jagor. Philippinen.

Haare beiderseits sehr spärlich, nur mehrzellige. P.-G. einschichtig, sehr lang, selten jede Schicht noch einmal quer geteilt, untere Ep.-Z. mit schwach buchtigen Seitenrändern.

Colubrina ferruginosa Brongn.
Sintenis. Nr. 3761. Portorico.

Haare oberseits äusserst spärlich, unterseits hauptsächlich an den Nerven, nur einzellige. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: ziemlich lang gestreckt, dem P.-G. ähnlich.

Colubrina glomerata Hemsl.
Pringle. Nr. 6746. Mexiko.

Haare beiderseits sehr spärlich, nur einzellige, untere Ep.-Z. mit schwach buchtigen Seitenrändern.

Colubrina Greggii Watson.
Pringle. Nr. 1906. Mexiko.

Haare beiderseits oberseits häufig, unterseits ein weiches Indument, nur mehrzellige. Untere Ep.-Z. mit schwach buchtigen Seitenrändern.

Colubrina rufa Reiss.
Riedel. Brasilien.

Haare nur unterseits, häufig ein- und mehrzellige.

Cormonema.

Von der Gattung *Cormonema* besitzt das Münchener Herbarium zwei Vertreterinnen. Obwohl diese keine grossen Abweichungen von den übrigen Gattungen zeigen, so möchte ich doch hervorheben, dass die Nerven sämtlich durchgehend sind, dass sich ferner Schleimgänge im Kollenchym unterhalb des Gefässbündels befinden und das gleichzeitige Auftreten von verschleimten Innenmembranen. Für eine der beiden Arten, nämlich *C. Nelsoni*, ist besonders auffällig, dass sich die Schleimgänge nicht nur unterhalb, sondern auch oberhalb des Gefässbündels befinden und dass sie auch

an den kleineren Nerven unterhalb des Gefässbündels vorhanden sind. Endlich sei noch auf die Behaarung hingewiesen, die sich nur auf der Unterseite findet, und die aus unverästelten und mehrzelligen Trichomen besteht, deren Basis ein wenig verschmälert ist, und die zwischen die Epidermiszellen eingesenkt ist, und zwar so tief, als die Epidermiszellen hoch sind.

Der Blattbau ist bifazial bei *C. ovalifolium*, während er bei *C. Nelsoni* subcentrisch ist. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, beiderseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Die verschleimten Innenmembranen der oberen Ep.-Z. wurden schon erwähnt.

Spaltöffnungen finden sich bei *C. ovalifolium* nur unterseits, bei der anderen Art, *C. Nelsoni*, aber auch oberseits, allerdings relativ selten.

Ebenso unterscheiden sich beide Arten durch den Bau des Mesophyll in folgender Weise. *C. ovalifolium* besitzt lang gestrecktes, glattwandiges, dreischichtiges Palissaden-Gewebe, an das sich das Schwamm-Gewebe in Gestalt rundlicher oder kurzer gedrungener, locker aneinander gefügter Zellen in etwa 4 Schichten anreiht. Bei *C. Nelsoni* besitzen dagegen sowohl die Schwamm-Gewebe-Zellen eine den Palissaden-Gewebezellen mehr ähnliche Gestalt, als auch sind die Zellen des Palissaden-Gewebes bedeutend kürzer und dichter an einander gefügt, als bei der vorigen Art, sodass das ganze Blatt mehr geschichtet erscheint.

Dass sämtliche Nerven durchgehend sind, ferner dass sie Schleimgänge führen, wurde schon erwähnt. Es wäre nur noch anzuführen, dass bei beiden Arten unterhalb des Gefässbündels sich einige Lagen von Sklerenchym-Zellen befinden.

Bei der einen Art nämlich *C. ovalifolium* finden sich Krystalldrusen in reichlicher Menge, sowohl im Mesophyll, wie im Weichbast, während ich bei der anderen Art, *C. Nelsoni* in beiden Gewebeelementen keine Krystallformen finden konnte.

Gerbstoff ist reichlich vorhanden, jedoch hauptsächlich in dem Kollenchym der Nerven.

Die Behaarung wurde schon eingangs besprochen.

Cormonema ovalifolium J. D. Smith.
Tonduz. Costarica.

Cormonema Nelsoni Rose.
Tonduz. Costarica.

Phylica.

Die Gattung *Phylica* wird von Weberbauer, in Engler & Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, 1894, III. 5. p. 416—418 in zwei Sektionen getrennt. Von diesen beiden Sektionen war die 2. Sektion, die nur von der einen Art *Ph. stipularis L.* gebildet wird, im Münchener Herbarium nicht vertreten.

Besonders hervorzuheben für die Arten der zweiten Sektion sind zunächst die stark verdickten Epidermiszellen. Die Ver-

dickung der Aussenmembranen derselben geht so weit, dass sie die Hälfte des Lumens der Epidermis-Zellen ausfüllt. Weiterhin ist die Behaarung bemerkenswert, die sowohl ober- wie unterseits in langen, unverästelten und einzelligen Haaren besteht. Diese Haare sind mit einem deutlichen Lumen versehen, und ihre Basis ist in einen, von in die Höhe gehobenen Epidermiszellen gebildeten Sockel eingesenkt. Während die Haare oberseits nur spärlich sind, bilden sie auf der Unterseite einen dichten Filz. Die Spaltöffnungen, die sich bei dieser Gattung nur auf der Unterseite befinden, sind ziemlich stark nach aussen vorgewölbt und zeigen auf dem Flächenschnitt dasselbe Aussehen, wie die Spaltöffnungen der Gattung *Alphitonia*, bei der sie näher beschrieben sind. Endlich sei noch der ziemlich grossen Einzelkrystalle Erwähnung gethan, die sich in dem Kollenchym der Nerven vorfinden.

Der Blattbau ist durchgehend bifazial. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, oberseits geradlinig, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern. Die oberen Epidermis-Zellen sind mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand versehen, die unteren sind dagegen nicht verdickt. Verschleimte Innenmembranen sind nirgends vorhanden, ebenso zeigen die Kollenchymzellen der Nerven weder Schleimgänge noch verschleimte Zellen.

Das Palissaden-Gewebe ist meist einschichtig und besteht aus sehr langen, glattwandigen Zellen. Das Schwammgewebe ist aus rundlichen Zellen gebildet, die ziemlich dicht aneinander gefügt sind.

Die Nerven sind sämtlich nur unterseits durchgehend, vielfach sind die Gefässbündel unterseits von einer halbmondförmigen Lage von Sklerenchymzellen umgeben.

Von Krystallelementen finden sich gewöhnliche Drusen reichlich im Mesophyll, während sie im Weichbast fehlen. Daneben kommen aber, wie schon hervorgehoben, Einzelkrystalle ebenfalls von oxalsaurem Kalk, von ziemlicher Grösse nur in den kollenchymatischen Zellen der Nerven vor, sie fehlen nur bei einer der untersuchten Arten, nämlich bei *Ph. rigida*.

Gerbstoff findet sich in reichlicher Menge im ganzen Gewebe vor, besonders aber in den Palissadenzellen.

* *Phylica capitata Thunb.*

Eckl. & Zeyer. Nr. 1025. Cap.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits abgerundet, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden. P.-G.: einschichtig, sehr lang, glattwandig. Schw.-G.: rundlich, ziemlich dicht. Sklerenchym fehlt. Haare oberseits spärlich, unterseits ein dichter Filz.

* *Phylica cylindrica Wendl.*

Eckl. & Zeyher. Nr. 1029. Cap.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand. P.-G.: zweischichtig, die untere Schicht bedeutend kürzer als die obere, glattwandig. Schw.-G.:

rundlich, ziemlich dicht. Sklerenchym unterhalb des Gefässbündels eine halbmondförmige Schicht bildend. Haare oberseits häufig, unterseits ein dichter Filz.

* *Phylica reclinata Bernh.*
Krauss. Cap.

Haare oberseits spärlich, unterseits ein dichter Filz. Sonst wie vorige Art. P.-G.: nur einschichtig.

* *Phylica rigida Eckl. et Zeyh.*
Ecklon & Zeyher. Nr. 1024. Cap.

Obere Ep.-Z. höher wie breit. Einzelkrystalle fehlen. Sonst wie vorige Art.

* *Phylica rosmarinifolia Lam.*
Ecklon & Zeyher. Nr. 1036. Cap.

Die Zellen der oberen Ep. sind um die Ansatzstelle zu je 6 Zellen sternförmig angeordnet, und da die Querwände sehr stark verdickt sind und sich dies häufig wiederholt, so erscheint die obere Ep. von der Fläche gesehen aus lauter solchen Sternen zusammengesetzt. Einzelkrystalle vorhanden, sonst wie vorige Art.

Lasiodiscus.

Zwei Arten setzen die Gattung *Lasiodiscus* zusammen, von denen im Münchener Herbarium nur eine, nämlich *Lasiodiscus Mannii* vorhanden war. Morphologisch zeichnen sich deren Blätter durch ihre bedeutende Grösse und die nach unten stark vorspringenden Blattnerven aus.

Naturgemäss giebt sich dies leicht auf dem Querschnitt zu erkennen, indem die Nerven etwa den 3 fachen Umfang des sonstigen Blattquerschnittes besitzen.

Die Gattung steht in anatomischer Beziehung der Gattung *Cormonema* nahe, mit der sie das Vorkommen von Schleimgängen in dem Kollenchym der Nerven und das gleichzeitige Auftreten von Epidermiszellen mit verschleimten Innenmembranen, sowie die Behaarung, die aus unverästelten mehrzelligen Haaren besteht, deren Basis etwas verschmälert und zwischen die Epidermiszellen eingesenkt ist und zwar so tief, als die Epidermiszellen hoch sind, gemeinsam hat.

Sie unterscheidet sich von dieser Gattung durch die Gestalt der Epidermiszellen, ferner dadurch, dass nur die Seitennerven erster Ordnung durchgehend sind und endlich durch die Einzelkrystalle, die sich auf den Nerven vorfinden.

Der Blattbau ist bifazial. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenmembran und verdickten und getüpfelten Seitenwänden. Die Epidermiszellen sind höher wie breit. Die verschleimten Innenmembranen wurden schon hervorgehoben. Spaltöffnungen nur unterseits.

Das Palissaden-Gewebe ist zweischichtig und glattwandig. Die Schwamm-Gewebe-Zellen sind rundlich, aber ziemlich dicht aneinander gefügt.

Die Nerven wurden schon eingangs besprochen, es muss aber noch hinzugefügt werden, dass die Gefässbündel von einem Sklerenchymring umgeben sind, oberhalb dessen sich an den Seitennerven erster Ordnung zwei Schichten stark verdickten Kollenchyms befinden.

Krystalldrusen finden sich im Mesophyll und im Weichbast. Sie sind nur von geringer Grösse, Einzelkrystalle fehlen hier, auf den Nerven dagegen kommen ganze Reihen von Einzelkrystallen vor.

Gerbstoff ist in reichlicher Menge im ganzen Gewebe vorhanden.

Lasiodiscus Mannii Hook. f.

Zenker. Nr. 1076. Bipinde.

Von Krystallelementen finden sich im Mesophyll nur sehr grosse Krystalldrusen, hauptsächlich in der Nähe der Nerven und dicht unter den oberen Epidermiszellen, während das übrige Gewebe des Mesophylls frei von Krystallen ist. Kleinere Krystalldrusen finden sich im Weichbast.

Gerbstoff ist reichlich im ganzen Gewebe vorhanden.

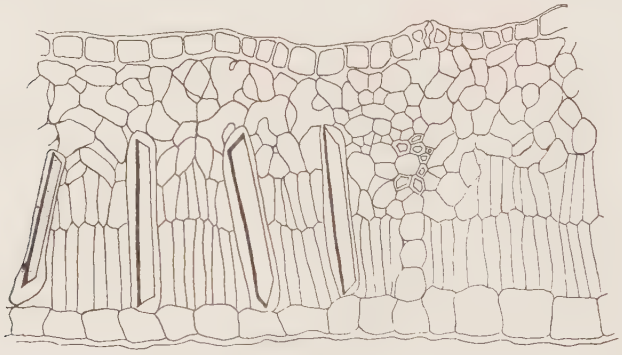


Fig. 2

Die Behaarung, die auf der Oberseite gänzlich fehlt, besteht aus einem dichten Filz von langen unverästelten und einzelligen Haaren auf der Unterseite. Diese Haare, die ein weites Lumen besitzen, und deren Basis zwischen die Epidermiszellen eingesenkt und nur sehr wenig verschmälert ist, zeigen das Bestreben sich lebhaft zu verschlingen und verursachen dadurch ein dichtes, weiches Indument auf der Unterseite der Blätter.

Alphitonia excelsa Reiss.

Ferd. v. Müller. Australien.

Alphitonia.

Die Gattung *Alphitonia* besteht nur aus einer Art, nämlich *Alphitonia excelsa Reiss.*

Besonders bemerkenswert für diese Gattung ist als erstes, dass der Blattbau subcentrisch ist.

Ferner das Auftreten von Schleimgängen in dem Kollenchym unterhalb der Gefässbündel und das gleichzeitige Auftreten von Epidermiszellen mit verschleimten Innenmembranen.

Die Spaltöffnungen sind insofern zu beachten, als sie ziemlich stark nach aussen vorgewölbt sind.

Ich möchte nun im folgenden näher auf die einzelnen Verhältnisse eingehen. Der Blattbau ist subcentrisch. Die Epidermiszellen sind klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen sind nur unterseits vorhanden. Dieselben sind stark nach aussen vorgewölbt und die benachbarten Epidermiszellen schieben sich mit ihrem unteren (inneren) Teile etwas unter der Schliesszelle ein, sodass es auf dem Flächenschnitt bei tiefer Einstellung aussieht, als ob die Schliesszelle von einem, mehr oder weniger deutlichen Kreis von kleinen Nachbarzellen umgeben ist. Ferner sind die von der Schliesszelle abgekehrten Wandungen der benachbarten Epidermiszellen etwas verdickt, und erscheint dadurch eine jede Spaltöffnung von einem ihr dicht anliegenden Kreis umgeben.

Das Mesophyll besteht aus drei Schichten lang gestreckter, glattwandiger, palissadenartiger Zellen.

Die Nerven sind sämtlich durchgehend. Sklerenchym fehlt, aber oberhalb des Gefässbündels befindet sich ein Kollenchym, welches kleinzellig und stärker verdickt als das unterseitige ist.

Pomaderreen.

Diejenigen Gattungen des Tribus der *Rhamneen*, welche nach Engler und Prantl als, durch den Besitz von Sternhaaren ausgezeichnete, gewissermassen eine Unterabteilung der Tribus bilden, und welche von Endlicher thatsächlich als Subtribus zusammengefasst wurden, stehen sich in anatomischer Beziehung sehr nahe und unterscheiden sich scharf von den vorhergehenden Gattungen. Es gehören hierhin die folgenden Gattungen:

Pomaderris,
Trymalium,
Spyridium,
Cryptandra.

Diese sind sämtlich gut charakterisiert durch den Besitz von Sternhaaren, die mit einem kurzen Fuss versehen sind. Gewöhnlich bilden diese Sternhaare auf der Blattunterseite einen dichten, weichen Filz, und nur in vereinzelten Fällen treten sie spärlicher auf; bei einigen, wenigen Arten, besonders der Gattung *Cryptandra* fehlen sie auch, doch lässt sich das wohl auf die starke Reduktion, welche die Blätter dieser Gattung erfahren, zurückführen. Um eine Wiederholung zu vermeiden, muss ich, was die Einteilung der Sternhaare dieser Subtribus betrifft, auf das im allgemeinen Teile darüber Gesagte verweisen.

Pomaderris.

Die Gattung *Pomaderris* ist zunächst ausgezeichnet durch die, bei der ganzen Unterabteilung der Tribus der *Rhamneen* vorkommenden Sternhaare auf der Blattunterseite. Ferner durch die, die Sternhaare auf den Nerven, wenn auch nicht immer gleich häufig auftretenden, begleitenden sehr langen, unverästelten und einzelligen Haare. Weiterhin durch die Behaarung der Blattoberseite. Fast bei allen Arten sind hier kurze, unverästelte und einzellige Haare vertreten, neben denen manchmal solche mit 2—3 Armen, wie bei *P. discolor*, vorkommen können. In einigen Fällen fehlen sie auch, und es findet sich dann entweder gar keine Behaarung auf der Oberseite, wie bei *P. racemosa*, oder sie ist nur in Gestalt grosser ungestielter Sternhaare, wie bei *P. apetala*, vorhanden.

Hervorzuheben wäre ferner die starke Verdickung, welche sowohl Aussen- wie Seitenwände der oberen Epidermiszellen erfahren. Ebenso, dass die Epidermiszellen fast durchgehends getüpfelt und verschleimt sind und die meist sehr beträchtliche Streifung der Cuticula.

Der Blattbau ist überall bifazial.

Die Epidermiszellen sind gewöhnlich mittelgross bis klein, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern. Die Aussenwand der Epidermiszellen ist immer stark in einigen Fällen, wie bei *P. apetala*, sehr stark verdickt. Die Seitenwände sind ebenfalls mit einer einzigen Ausnahme: *P. racemosa*, stark verdickt, dieselben sind ausserdem mit vielen Tüpfeln versehen. Die Epidermiszellen, wie schon hervorgehoben, zeigen sich meistens verschleimt, nur bei *P. ferruginea* und *P. ligustrina* ist dies nicht der Fall.

Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite, dieselben sind etwas vorgewölbt und zeigen das bei der Gattung *Alphitonia* beschriebene Aussehen.

Das Palissaden-Gewebe ist zweischichtig und glattrandig, in demselben finden sich bei einer Anzahl der Arten (wie bei *P. discolor*, *P. ferruginea*, *P. lanigera* und *P. phylliraeoides*) stark vergrösserte, verdickte und getüpfelte Zellen, bei *P. lanigera* geht die Verdickung so weit, dass das Lumen der Zelle auf ein Minimum reduziert wird.

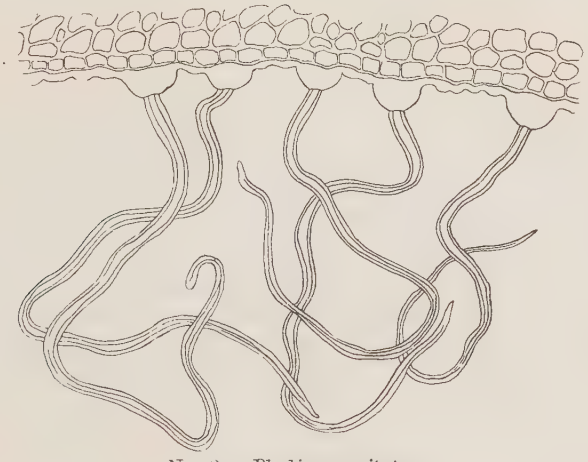
Bei anderen Arten, (wie bei *P. ligustrina*, *P. elliptica*, *P. apetala*, *P. phylicaefolia* und *P. racemosa*) sind ebenfalls vergrösserte Zellen vorhanden, dieselben sind aber nicht verdickt und enthalten grosse Krystalldrusen.

Das Schwamm-Gewebe erscheint in den meisten Fällen geschichtet, die Zellen derselben sind lang gestreckt und denjenigen des Palissaden-Gewebes sehr ähnlich, so dass man oft keinen Unterschied zwischen Parenchym-Gewebe und Schwamm-Gewebe bemerken kann.

Die Nerven sind sämtlich durchgehend. Bei *P. lanigera* und *P. phylliraeoides* finden sich oberhalb des Gefässbündels eine Anzahl schmallumiger Sklerenchymzellen, die auf dem Querschnitt annähernd rundlich, von der Fläche gesehen oft etwas in der Längsrichtung gestreckt erscheinen. Es zeigt sich dies besonders auffallend auf dem Flächenschnitt der Oberseite.

Der oxalsaure Kalk tritt gewöhnlich in Gestalt der kleinen Krystalldrusen, sowohl im Mesophyll, wie im Weichbast auf. Er fehlt im Weichbast bei keiner der untersuchten Arten. Bei den meisten erscheint er neben diesen kleinen, auch in sehr grossen Krystalldrusen in vergrösserten Palissaden-Zellen, oder in abgerundeten Schwammgewebe-Zellen, diese fehlen nur bei *P. prunifolia*. Fernerhin finden sich bei *P. apetala* und *P. ferruginea* auch noch kleine Einzelkrystalle, die entweder einzeln, in einer sie umgebenden Zelle liegen, oder zu mehreren den Inhalt einer grossen Zelle bilden.

Gerbstoff ist bei sämtlichen Arten sehr reichlich vorhanden. Er findet sich nicht nur im Mesophyll und in dem Kollenchym der Nerven, sondern auch in den oberen Epidermiszellen. Die Behaarung dieser Gattung ist, wie schon eingangs erwähnt, eine sehr charakteristische. Was zunächst die Blattunterseite betrifft, so ist bei sämtlichen Arten ein dichter Filz vorhanden. Derselbe besteht aus Sternhaaren, die einen kurzen Fuss besitzen, und die auf den Nerven von langen, einzelligen Haaren begleitet werden. Die Basis der Sternhaare ist zwischen die Epidermiszellen eingesenkt. Der über die Epidermiszellen sich erhebende Teil verbreitert sich bedeutend und hier sind die einzelnen Arme des Sternhaares eingefügt. Die Sternhaare besitzen meist 8 Arme, von denen immer je 2 nahe beieinander liegen. Die einzelnen Arme sind mit einem deutlichen Lumen versehen.



Nr. 3. *Phylica capitata.*

Auf den Nerven werden sie, wie schon hervorgehoben, von sehr langen, unverästelten und einzelligen Haaren begleitet. Diese sind ebenfalls zwischen die Epidermiszellen eingesenkt, und ihre Basis ist ein wenig verschmälert. Sie sind ausserdem, im Vergleich zu den Sternhaaren, bedeutend breiter, als die Basis dieser und sie besitzen ebenfalls ein weites Lumen, das sich aber in der unteren Hälfte des Haares mehr und mehr verengert, bis es nicht mehr, oder nur als zarte Linie sichtbar ist. Diese beiden Arten von Trichomen bilden die fast überall vorhandene Behaarung der Unterseite.

Eine Ausnahme machen nur folgende drei Arten: *P. apetala*, *P. prunifolia*, *P. racemosa*. Auch hier finden sich die Sternhaare, aber an Stelle der langen, unverästelten und einzelligen Haare auf den Nerven, sind hier sehr lang gestielte Sternhaare getreten. Der Stiel der letzteren wird aus drei bis vier übereinander liegenden Zellreihen gebildet, erscheint also mehrfach quergegliedert, und die Basis ist eingesenkt in einen Sockel von vergrösserten und in die Höhe gehobenen Epidermiszellen. Diese Sternhaare besitzen gewöhnlich 12—14 weitlumige Arme, die Einfügungsstelle derselben ist verbreitert und die Basis der einzelnen Arme getüpfelt.

Die Behaarung der Oberseite ist meist durch das Auftreten von kurzen, einzelligen und unverästelten Haaren charakterisiert, deren Basis zwischen die Epidermiszellen eingesenkt, aber nur wenig verschmälert ist. Diese Haare treten bei den einzelnen Arten nicht gleich häufig auf, oft sind sie nur sehr spärlich; vollständig fehlen sie aber nur bei zwei Arten, nämlich bei *P. racemosa* und *P. apetala*. Bei *P. discolor* treten neben denselben auch solche auf, die zwei oder drei Arme besitzen und bei *P. apetala* endlich finden sich vollkommene Sternhaare mit kurzem Fuss, die von der Fläche gesehen, dasselbe Aussehen haben wie die lang gestielten Sternhaare der Unterseite, auch sie haben 12—14 Arme und sitzen der Epidermis unmittelbar auf. Ihr Fuss besteht aber aus einer Reihe von kurzen, neben einander liegenden Zellen und ist nur bis auf die Epidermiszellen eingesenkt.

Pomaderris apetala Lab.

Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Epidermiszellen klein, obere Ep. 26,6 μ lang und 19,95 μ breit, die unteren 13,3 μ lang und circa 10,00 μ breit, polygonal*, mit sehr stark verdickter Aussenwand und stark verdickten Seitenwänden, die getüpfelt sind, verschleimt. Cuticula gestreift*, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: zweischichtig, lang gestreckt. Eine deutliche Differenzierung zwischen P.-G. und Schw.-G. ist nicht vorhanden. Krystalldrusen und Einzelkrystalle; — Haare: unterseits die Sternhaare, dann die langen einarmigen und einzelligen Haare und endlich sehr lang gestielte Sternhaare, diese letzteren auch oberseits spärlich.

Pomaderris discolor Vent.

Gunn. Tasmanien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross polygonal, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. In dem P.-G. stark sklerosierte, getüpfelte und vergrösserte Zellen. Schw.-G.: locker, nur Krystalldrusen im Weichbast und Mesophyll. Haare: unterseits Sternhaare und auf den Nerven die einarmigen, einzelligen Haare, oberseits sehr spärlich, einarmige und zwei- und dreiarmige.

Pomaderris elliptica Labill.

Beckler. Australien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, doch langgestreckt und dem P.-G. ähnlich. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare, unterseits Sternhaare, auf den Nerven die langen einzelligen und einarmigen Haare, oberseits einarmige und einzellige nur sehr spärlich.

Pomaderris ferruginea Sieb.

Sieber. Nr. 214. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross-kleiner, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula sehr stark gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Im P.-G. stark sklerosierte, getüpfelte und vergrösserte Zellen. Schw.-G.: locker, doch lang gestreckt und dem P.-G. sehr ähnlich. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, im Weichbast auch Einzelkrystalle. Haare: unterseits Sternhaare, auf den Nerven die einarmigen und einzelligen Haare, oberseits einarmige und einzellige sehr spärlich.

Pomaderris lanigera Sims.

Sieber. Nr. 216. Nov. Holland.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z. mittelgross bis kleiner, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt, Cuticula nur wenig gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Im P.-G. sehr häufig stark sklerosierte, getüpfelte und vergrösserte Zellen. Schw.-G. zweischichtig, locker, doch gestreckt und dem P.-G. ähnlich. Die Nerven sind stark sklerosiert, was sich besonders auf dem Flächenschnitt der Oberseite bemerklich macht. Krystaldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare: unterseits Sternhaare, auf den Nerven einzellige und einarmige sehr lange Haare, oberseits einzellige und einarmige häufig.

Pomaderris ligustrina Sieber.

Sieber. Nr. 212. Nov. Holl.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross bis kleiner, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, Aussenwand stark verdickt, ebenso die Seitenwände, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula sehr stark gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: zweischichtig, lang gestreckt, dem P.-G. ähnlich. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare unterseits Sternhaare, auf den Nerven einzellige, einarmige sehr lange Haare, oberseits einarmige und einzellige sehr spärlich.

**

Pomaderris phylicaefolia Link.
Hb. Kummer. Hort. botanic. Monacensis.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit nur wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: einschichtig, glattwandig, In demselben vergrösserte Krystalldrusen enthaltende Zellen, Schw.-G.: locker, aber gestreckt und dem P.-G. ähnlich. Krystalldrusen oft von beträchtlicher Grösse im Weichbast und im Mesophyll. Haare: unterseits Sternhaare und auf den Nerven lange, einzellige und einarmige Haare, oberseits einzellige und einarmige, kurze Haare häufig.

Pomaderris phylliraeoides Sieb.
Sieber. Nr. 215. Nov. Holland.

Blttb.: bifacial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradelinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. In demselben stark sklerosierte, vergrösserte und getüpfelte Zellen. Schw.-G. locker. Die Nerven sind stark sklerosiert, was besonders auf dem Flächenschnitt der Blattoberseite auffällig wird. Haare: unterseits einzellige und einarmige Haare auf den Nerven neben den Sternhaaren, oberseits kurze einarmige und einzellige Haare sehr spärlich. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, Einzelkrystalle sehr spärlich an den Nerven.

Pomaderris prunifolia Cunningham.
Cunningham. New. South Wales.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: zweischichtig, dem P.-G. sehr ähnlich. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare: unterseits Sternhaare und auf den Nerven sehr lang gestielte Sternhaare, wie bei *P. apetala*, oberseits einarmige und einzellige, kurze Haare ziemlich häufig.

Pomaderris racemosa Hook.
Beckler. Australien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit ziemlich geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickter Seitenwand, nicht getüpfelt, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. In demselben vergrösserte Krystalldrusen enthaltende Zellen. Schw.-G.: zweischichtig, lang gestreckt; dem P.-G. sehr ähnlich. Krystalldrusen: oftmals sehr grosse im Mesophyll und im Weichbast. Haare fehlen oberseits, unterseits Sternhaare und auf den Nerven sehr lang gestielte Sternhaare wie bei *P. apetala.*

Trymalium.

Die Gattung *Trymalium* schliesst sich in anatomischer Beziehung an die Gattung *Pomaderris* an, mit der sie das regelmässige Vorkommen eines dichten Haarfilzes auf der Blattunterseite, bestehend aus mit einem kurzen Fuss versehenen Sternhaaren, gemeinsam hat. Übereinstimmend mit der Gattung *Pomaderris* ist ferner die starke Verdickung der Aussen- und Seitenwände der Epidermiszellen, sowie dass letztere getüpfelt und, wenn auch weniger oft, verschleimt sind, und endlich die meist erhebliche Streifung der Cuticula.

Als Unterschiede von der letzteren Gattung machen sich besonders bemerkbar, zunächst das Fehlen der langen, einzelligen und unverästelten Haare auf den Nerven.

Ferner der Umstand, dass die Behaarung der Blattoberseite in der Mehrzahl der Fälle aus mehrarmigen Sternhaaren besteht, die von den unverästelten Haaren, wie sie die Gattung *Pomaderris* besitzt, in geringer Anzahl begleitet werden. Mitunter bilden diese unverästelten Haare auch die einzige Behaarung der Blattoberseite. Ausserdem fehlen dieser Gattung die lang gestielten Sternhaare, welche einige Arten der Gattung *Pomaderris* aufweisen.

Was die Gattung *Trymalium* selbst betrifft, so ist der Blattbau stets bifazial.

Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal mit oberseits geradlinigen, unterseits schwach buchtigen Seitenrändern. Die Epidermiszellen zeigen starke, manchmal, wie bei *Tr. globulosum*, *Tr. majoranaefolium* und *Tr. parvifolium*, sehr starke Verdickung.

Die Seitenwände sind ebenfalls verdickt und getüpfelt. Verschleimte Epidermiszellen zeigen nur die beiden Arten: *Tr. majoranaefolium* und *Tr. parvifolium.*

Die Spaltöffnungen tragen denselben Charakter, wie die der Gattung *Pomaderris.*

Zwischen Palissaden- und Schwammgewebe findet sich oftmals keine deutliche Grenze, vielmehr geht ein Gewebe in das andere allmählich über.

Die Hauptnerven sind durchgehend, während die kleineren meist eingebettet sind, durchgehend sind auch sie nur bei *Tr. globulosum.*

Von Krystallformen sind hauptsächlich die kleinen Drusen von oxalsaurem Kalk im Weichbast und im Mesophyll vertreten, doch finden sich auch bedeutend grössere Drusen bei den meisten Arten und einige, wie *Tr. globulosum* und *Tr. parvifolium*, besitzen daneben auch noch kleine Einzelkrystalle.

Gerbstoff ist, wie bei der Gattung *Pomaderris*, reichlich im Mesophyll und in dem Kollenchym oder Nerven, zumeist sogar in einem Teil der oberen Epidermiszellen vorhanden.

Die Behaarung wurde schon besprochen, aber es sei auch hier noch einmal erwähnt, dass oberseits meist die unverästelten und einzelligen Haare vorkommen, wie sie die Oberseite der Gattung *Pomaderris* trägt. Sie fehlen nur bei *Tr. globulosum*, bei der jedwede Behaarung der Oberseite fehlt. Sie bilden bei *Tr. floribundum* und *Tr. globulosum var.* sogar die einzige Behaarung. Andererseits kommen sie nur spärlich neben zwei- und vierarmigen Sternhaaren vor, wie bei *Tr. majoranaefolium* und *Tr. parvifolium.* Den Über-

gang zwischen diesen beiden Arten des Vorkommens scheint die Art *Tr. fragrans* zu repräsentieren, bei der hauptsächlich unverästelte, sehr spärlich: zwei- und vierarmige Haare vertreten sind. Wir finden also hier bei dieser Gattung, die schon im allgemeinen Teil hervorgehobene Verarmung der einzelnen Sternhaare in Bezug auf die Anzahl der Arme.

Trymalium floribundum Steudl.
Preiss. Nr. 1680. Nov. Holland. occ. austr.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, Aussen- und Seitenwände mässig verdickt, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: einschichtig, glattrandig. Schw.-G.: locker, rundlich. Hauptnerven durchgehend, die kleineren eingebettet. Krystalldrusen, oft von beträchtlicher Grösse, im Weichbast und im Mesophyll. Haare, unterseits Sternhaare, oberseits einzellige und einarmige Haare.

Trymalium fragrans Fenzl.
Hb. Kummer. Hort. botanic. Monacensis.

Blttb.: bifazial. Auf der oberen Epidermis finden sich neben einzelligen, einarmigen Haaren solche mit zwei Armen, wenn auch nicht häufig. Sonst wie vorige Art.

Trymalium globulosum Fenzl.
Preiss. Nr. 1677. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussenwand und stark verdickten Seitenwänden, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula sehr stark gestreift. P.-G.: zwei- bis dreischichtig, glattwandig. Schw.-G. ist nicht ausgebildet. Es findet sich keine Differenzierung von P.-G. und Schw.-G. Sämtliche Nerven durchgehend. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare, nur unterseits Sternhaare.

Trymalium globulosum Fenzl.
Preiss. Nr. 1676. Nov. Holland.

Neben den Krystalldrusen auch Einzelkrystalle im Mesophyll und auf der oberen Ep. einarmige, einzellige Haare, sonst wie die vorige Art.

Trymalium majoranaefolium Fenzl.
Preiss. Nr. 1673. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenwänden, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenrändern, nicht getüpfelt, verschleimt, Cuticula gestreift. P.-G.: dreischichtig, glattwandig. Schw.-G.: nicht ausgebildet. Eine Differenzierung in P.-G. und Schw.-G. ist nicht vorhanden. Hauptnerven durchgehend, Seitennerven eingebettet. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare unterseits Sternhaare, oberseits neben einarmigen, zweiarmige und besonders häufig vierarmige Haare.

Trymalium parvifolium F. Muell.
Dr. Beckler. Australien.

Blttb.: bifazial. Neben Krystalldrusen auch Einzelkrystalle im Mesophyll, sonst wie vorige Art.

Spyridium.

Von der zweiten sich an die Gattung *Pomaderris* anschliessenden Gattung *Spyridium* stand mir nur eine Art zur Verfügung. Doch zeigte auch diese die charakteristische Behaarung der Tribus, sowohl der Blattunterseite, wie der Oberseite. Die Unterseite bedeckt ein dichter Filz von Sternhaaren, die Oberseite dagegen trägt nur die kurzen, unverästelten und einzelligen Haare. Als

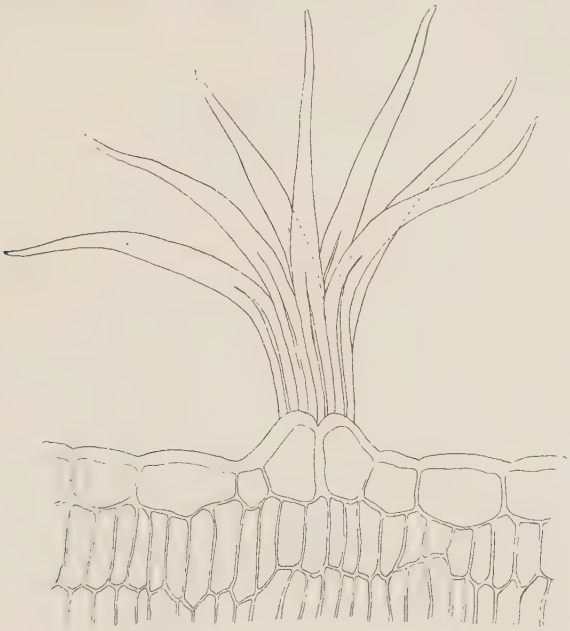


Fig. 4. *Cryptandra coactifolia.*

weiteres gemeinsames Merkmal mit den Gattungen *Pomaderris* und *Trymalium* sei die starke Verdickung der Aussen- und Seitenwände der oberen Epidermiszellen, sowie die Tüpfelung der Seitenwände und endlich die Verschleimung, die die oberen Epidermiszellen zeigen, erwähnt.

Ein Unterscheidungsmerkmal von den Gattungen *Pomaderris* und *Trymalium* liess sich an dieser einen Art nicht beobachten, es sei denn, dass man des geringe Vorkommen von Gerbstoff, das nur in dem Kollenchym des Nerven vorhanden ist, als solches betrachten will.

Der Blattbau ist bifazial. Die Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern. Spaltöffnungen nur unterseits. Eine deut-

liche Differenzierung von Palissaden- und Schwammgewebe findet sich nicht vor, das Mesophyll erscheint vielmehr dreischichtig durch palissadenartig gestreckte Zellen.

Die Nerven sind sämtlich durchgehend. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll.

Spyridium parvifolium. F. Müller.
F. v. Müller. Victoria.

Cryptandra.

Cryptandra ist die dritte sich an die Gattung *Pomaderris* eng anschliessende Gattung. Bei einem Teil der Arten dieser Gattung sind die Blätter stark reduciert, und es findet sich dann entweder keine, oder nur eine sehr spärliche Behaarung. Trotzdem zeigt der grösste Teil die auch für die anderen drei Gattungen charakteristische Behaarung der Unterseite. Daselbst findet sich ein dichter Filz von Sternhaaren mit kurzem Fuss, begleitet von langen unverästelten und einzelligen Haaren auf den Nerven.

Gemeinsam mit den drei übrigen Gattungen ist auch hier die starke Verdickung der Aussen- und Seitenwände der oberen Epidermiszellen, sowie die Tüpfelung der Seitenwände; ferner die Verschleimung der oberen Epidermiszellen und endlich die starke Streifung der Cuticula. Am grössten ist die Übereinstimmung der Gattung *Cryptandra* mit der Gattung *Pomaderris*.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen der Gattung *Cryptandra* und den übrigen Gattungen der Tribus lässt sich anführen, dass die Behaarung der Oberseite meist fehlt oder nur in den papillös ausgebildeten Haaren besteht. Als Ausnahmen seien hervorgehoben *Cr. tomentosa*, *Cr. floribunda* und *Cr. coactifolia*, bei denen die Behaarung reichlich ist und aus Sternhaaren oder einfachen, einzelligen Haaren besteht. Denn bei der Gattung *Cryptandra* finden sich fast immer als Begleiter der Sternhaare, die langen und einzelligen Haare auf den Nerven, welche bei *Trymalium* fehlen.

Der Blattbau ist bifazial, nur bei *Cr. obovata* muss man ihn als subcentrisch bezeichnen. Andererseits findet sich auch bei dieser Gattung häufig eine, dem Palissadengewebe sehr ähnliche, Ausbildung des Schwammgewebes. Die oberen Epidermiszellen sind meist ziemlich gross, mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden, die fast überall getüpfelt sind. Die Cuticula ist in den meisten Fällen gestreift, sogar sehr beträchtlich. Die oberen Epidermiszellen sind nur bei *Cr. floribunda*, *Cr. Gunnii*, *Cr. ulicina* und *Cr. vexillifera* nicht verschleimt. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite, sie sind wie bei der Gattung *Pomaderris* etwas vorgewölbt. Nebenzellen sind nur bei einer Art, nämlich bei *Cr. obovata*, wo sie deutlich den *Cruciferen*-Typus zeigen, vorhanden. Es ist diese Art auch die einzige, welche auf der oberen Epidermis sehr zahlreiche Papillen trägt.

Die Nerven sind bald durchgehend, bald eingebettet und ist dieserhalb bei jeder Art eine Bemerkung zu finden.

Das Palissadengewebe ist für gewöhnlich zweischichtig und entweder glattwandig oder mit schwach hin und hergebogenen Seiten-

rändern versehen. Bei *Cr. coactifolia* besteht das ganze Mesophyll aus palissadenartig gestreckten Zellen, und ein Schwammgewebe ist nicht ausgebildet. Ganz abweichend in Gestalt sowohl wie in der Grösse erscheint das Palissadengewebe bei *Cr. obovata*. Dort sind die Zellen derselben sehr gross und breit und mit stark undulierten Seitenrändern versehen, diese Palissadenzellen, die $^2/_3$ der gesamten Blattdicke einnehmen, sind vollständig mit Gerbstoff angefüllt.

Die Zellen des Schwammgewebes sind häufig denen des Palissadengewebes recht ähnlich, und es findet sich dann keine scharfe Abgrenzung zwischen Palissadengewebe und Schwammgewebe, es gehen vielmehr die Zellen des einen Gewebes allmählich zu denen des anderen über. Es lassen sich aber auch Arten anführen, bei denen das nicht der Fall ist und das Schwammgewebe erstens anders gestaltet ist, als das Palissadengewebe, und wo fernerhin die einzelnen Zellen sehr locker verbunden sind, wie z. B. bei *Cr. australis*, *Cr. leucopogon* und *Cr. mutila*.

Besonders charakteristische Krystallformen zeigt auch diese Gattung nicht. In einigen Fällen, wie bei *Cr. australis*, *Cr. scoparia*, *Cr. Sieberi* und *Cr. spinescens* fehlen überhaupt Krystallformen jedwelcher Art. Am meisten verbreitet ist der oxalsaure Kalk in Gestalt der kleinen Drusen, die bei einigen Arten sich nur im Mesophyll finden, während sie im Weichbast fehlen; als Beispiel dafür wären anzuführen: *Cr. arbutifolia*, *Cr. glabrata*, *Cr. Gunnii*, *Cr. leucopogon*, *Cr. mutila*, *Cr. obcordata*, *Cr. obovata* und *Cr. vexillifera*. Sehr grosse Krystalldrusen führen nur *Cr. Gunnii* und *vexillifera*, ebenso finden sich Einzelkrystalle nur bei wenigen Arten, wie *Cr. coactifolia*, *Cr. Gunnii* und *Cr. obovata*. Interessant ist, dass sich bei *Cr. Gunnii* die Krystalle nur im Kollenchym der Nerven finden, während das übrige Gewebe davon frei ist. Es ist hier dieselbe Erscheinung, wie bei der Gattung *Helinus* zu beobachten, nämlich dass an Stelle des gewöhnlichen kollenchymatischen Gewebes, oberhalb der kleineren Nerven, grosse krystallführende Zellen zwischen dem Gefässbündel und den oberen Epidermiszellen liegen.

Der Gehalt an Gerbstoff bei dieser Gattung ist wie die einzelnen Arten zeigen, bei denen es noch besonders bemerkt ist, ein sehr verschiedener.

Am Anfang der Besprechung dieser Gattung wurde schon hervorgehoben, dass die Behaarung denselben Charakter trägt, wie diejenige der Gattung *Pomaderris*. Was die Behaarung der Oberseite betrifft, so ist dieselbe meist eine sehr spärliche, bei folgenden Arten fehlt sie ganz: *Cr. Gunnii*, *Cr. mutila*, *Cr. obcordata*, *Cr. obovata*, *Cr. spinescens*, *Cr. ulicina* und *Cr. vexillifera*. In den meisten übrigen Fällen besteht sie nur aus sehr kurzen, papillenartig ausgebildeten Haaren, wie bei *Cr. australis*, *Cr. arbutifolia*, *Cr. eriocephala*, *Cr. glabrata*, *Cr. leucopogon*, *Cr. scoparia* und *Cr. Sieberi*.

Dagegen finden sich Sternhaare, allerdings nur vierarmige und diese sehr spärlich bei *Cr. floribunda*, während bei *Cr. tomentosa* neben einfachen und einzelligen Haaren, solche mit zwei und drei Armen vorkommen. Es findet sich also hier auch bei dieser Gattung, die schon im allgemeinen Teil hervorgehobene Verarmung der Sternhaare. Bedeutend gleichartiger erscheint die Behaarung der Blatt-

unterseite. Zunächst ist ein dichter Filz von Sternhaaren mit kurzem Fuss bei der bei weitem grössten Zahl der Arten vorhanden. Dieselben werden vielfach auf den Nerven von langen unverästelten und einzelligen Haaren begleitet. Einige Arten zeigen nur diese letzteren auf der Unterseite, wie *Cr. arbutifolia* und *Cr. mutila*. Ebenso treten auch die Sternhaare manchmal nur spärlich auf. Jedwede Art von Behaarung fehlt nur folgenden drei Arten: *Cr. glabrata*, *Cr. Sieberi* und *Cr. obovata*.

Eine Ausnahme in der Behaarung, sowohl der Ober- wie der Unterseite macht *Cr. coactifolia*. Dieselbe trägt nämlich auf beiden Seiten einen weichen Filz von sehr lang gestielten Sternhaaren, welche zunächst in ihrem Aussehen sehr lebhaft an diejenigen von *Pomaderris apetala* erinnern. Auch hier ist die Basis des Stiels eingesenkt in einen Sockel, der aus stark vergrösserten und etwas in die Höhe gehobenen Epidermiszellen gebildet ist. Der obere Teil des Stiels, welcher schliesslich in den einzelnen Armen des Sternhaares endigt, besteht hier, von der Seite gesehen, aus drei oder vier, dicht neben einander liegender Zellen, ist also nicht mehr quergegliedert, wie es bei *Pomaderris apetala* der Fall war. Conf. Abbildung IV.

Einen Mangel jedweder Behaarung zeigt nur *Cr. obovata*, dafür ist die Cuticula bei dieser Art sehr stark mit Papillen versehen. Diese *Cr. obovata* zeigt sich in mancher Hinsicht abweichend von den übrigen *Cryptandra*-Arten. Es wurde schon des stark vergrösserten Palissadengewebes, der Ausbildung des Schwammgewebes sowie der Nebenzellen, die die Spaltöffnungen besitzen. bei Besprechung der einzelnen Gewebearten Erwähnung gethan.

* *Cryptandra arbutifolia Fenzl.*
Preiss. Nr. 465. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross bis grösser 39,9 μ breit und 46,55 lang, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussen- und Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula stark gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, doch gestreckt und dem P.-G. ähnlich. Hauptnerv nur unterseits durchgehend, die kleineren Nerven eingebettet. Krystalldrusen sehr spärlich, nur im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff fehlt. Haare beiderseits sehr spärlich, oberseits kurz einzellig und einarmig, ebenso unterseits nur lang und nur auf den Nerven.

* *Cryptandra australis Sm.*
Sieber. Nr. 66. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Das ganze Blatt sehr klein und nach der Unterseite zu eingerollt. Ep.-Z.: polygonal, beiderseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, ob Ep.-Z. sehr gross, 86,45 μ lang und 39,9 μ breit, erscheinen auf dem Querschnitt höher wie breit, mit sehr stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden, wenig getüpfelt, verschleimt. Cuticula mit geringer Streifung versehen. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: sehr locker. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalle fehlen. Gerbstoff sehr spärlich nur an den Nerven. Haare: unterseits gestielte Sternhaare einen dichten Filz bildend, oberseits sehr spärlich, kurze, einzellige und einarmige Haare.

* *Cryptandra coactifolia F. v. Müller.*
F. v. Müller. Süd-Australien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: polygonal, mittelgross, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussen- und nicht verdickten Seitenwänden, wenig getüpfelt, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G. ist nicht ausgebildet. Eine Differenzierung im Schw.-G. und P.-G. ist nicht vorhanden. Nerven sämtlich durchgehend. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, Einzelkrystalle neben Drusen nur im Weichbast. Gerbstoff spärlich an den Nerven, im P.-G., auch in einigen oberen Ep.-Z. Haare: beiderseits ein dichter Filz von sehr langgestielten Sternhaaren.

* *Cryptandra eriocephala Hook.*
Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussenwand, und stark verdickten Seitenwänden, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. Die oberen Ep.-Z. höher wie breit. P.-G.: zweischichtig, die obere Schicht bedeutend länger als die untere, glattwandig. Schw.-G. locker. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen im Mesophyll und im Weichbast. Gerbstoff sehr reichlich im ganzen Gewebe, auch in einigen oberen Ep.-Z. Haare: unterseits ein dichter Filz von gestielten Sternhaaren, daneben sehr spärlich auf den Nerven lange, einarmige und einzellige Haare, oberseits nur höchst selten sehr kurze, einzellige und einarmige Haare.

Cryptandra floribunda Stendl.
Preiss. Nr. 1675. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: polygonal, mittelgross, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussen- und stark verdickten Seitenwänden, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker. Hauptnerv durchgehend, die kleineren Nerven nur unterseits durchgehend. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Gerbstoff sehr reichlich im ganzen Gewebe, auch in den oberen Ep.-Z. Haare, unterseits Sternhaare einen dichten Filz bildend, daneben auf den Nerven lange, einarmige und einzellige Haare, oberseits sehr spärlich ebenfalls gestielte Sternhaare.

* *Cryptandra glabrata Stdl.*
Preiss. Nr. 2420. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: polygonal, ob. Ep.-Z. gross, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit verdickten Aussen- und Seitenwänden, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G. zweischichtig mit schwach hin- und hergebogenen Seitenrändern. Schw.-G.: locker, etwa dreischichtig. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich im ganzen Gewebe. Haare fehlen unterseits, oberseits nur sehr spärlich, sehr kurze, einzellige und einarmige Trichome.

Cryptandra Gunnii Hook.
Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussen- und stark verdickter Seitenwand, nicht getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula stark gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: dreischichtig, gestreckt. Eine deutliche Differenzierung von P.-G. und Schw.-G. ist nicht vorhanden. Nerven sämtlich durchgehend. Krystalldrusen, oft von sehr beträchtlicher Grösse, selten Einzelkrystalle, die Nerven damit vollständig gepflastert, das übrige Gewebe frei davon, fehlen im Weichbast. Gerbstoff sehr reichlich im ganzen Gewebe, auch in den Ep.-Z. Haare, nur unterseits gestielte Sternhaare, einen dichten Filz bildend.

* *Cryptandra leucopogon Meisn.*
Preiss. Nr. 752. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Das ganze Blatt sehr klein und nach der Unterseite eingerollt. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit verdickter Aussen- und schwach verdickter Seitenwand, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. Die oberen Ep.-Z. höher wie breit. P.-G.: einschichtig, glattrandig. Schw.-G.: sehr locker. Hauptnerv nur unterseits durchgehend, die kleineren eingebettet. Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich im ganzen Gewebe. Haare, unterseits ein dichter Filz von gestielten Sternhaaren, oberseits sehr spärlich sehr kurze, einarmige und einzellige Haare.

* *Cryptandra mutila Nees.*
Preiss. Nr. 1217. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit schwach verdickter Aussen- und nicht verdickter Seitenwand, wenig getüpfelt, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattrandig mit schwach hin- und hergebogenen Seitenrändern. Schw-G.: sehr locker. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff sehr spärlich, nur an den Nerven. Haare fehlen oberseits, unterseits sehr spärlich, kurzer einarmige und einzellige Haare.

* *Cryptandra obcordata Hook.*
Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, wenig getüpfelt, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: sehr locker. Nerven nur unterseits durchgehend. Krystalldrusen im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich, nur an den Nerven. Haare fehlen oberseits, unterseits bilden gestielte Sternhaare einen dichten Filz, daneben auf den Nerven sehr lange, einzellige und einarmige Haare.

* *Cryptandra obovata Sieber.*
Sieber. Nr. 129. Nov. Holland.

Blttb.: subcentrisch. Ep.-Z.: gross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden, getüpfelt, verschleimt. Cuticula sehr stark papillös ausgebildet. Spaltöffnungen sehr gross, mit Nebenzellen, die deutlich den *Cruciferen*-Typus zeigen. P.-G.: einschichtig, aber sehr gross und breit, es nimmt etwa $^2/_3$ der gegesamten Blattdicke ein, mit stark hin- und hergebogenen Seitenrändern. Schw.-G.: aus zwei Schichten bestehend, die untere palissadenartig gestreckt und sehr dicht, während die obere locker ist und aus rundlichen Zellen besteht. Man kann daher den Blattbau wohl auch als subcentrisch bezeichnen. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen fehlen. Einzelkrystalle entweder einzeln oder zu grösseren Konglomeraten vereinigt im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff sehr reichlich das P.-G. ausfüllend. Haare fehlen.

* *Cryptandra scoparia Reiss.*
Preiss. Nr. 1215. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand, Seitenwände nicht verdickt, wenig getüpfelt, verschleimt, Cuticula gestreift. Die ob. Ep.-Z. höher wie breit, die unteren sind mittelgross, unterhalb des Nerven erreichen sie aber die Grösse der oberen Ep.-Z. P.-G.: zweischichtig mit ziemlich stark hin- und hergebogenen Seitenrändern. Schw.-G. sehr locker, langgestreckt. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalle fehlen vollständig. Gerbstoff sehr spärlich an den Nerven. Haare, unterseits bilden Sternhaare einen dichten Filz, oberseits sehr kurze, papillös ausgebildete Haare sehr spärlich.

* *Cryptandra Sieberi Fenzl.*
Sieber. Nr. 67. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: gross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenrändern, getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, doch gestrekt und dem P.-G. ähnlich. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalle fehlen. Gerbstoff spärlich. Haare nur oberseits sehr spärlich, kleine papillös ausgebildete Haare. Haare fehlen oberseits, unterseits gestielte Sternhaare einen dichten Filz bildend, ausserdem auf den Nerven lange einzellige Haare.

* *Cryptandra vexillifera Hook.*
Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross bis kleiner, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussen- und stark verdickter Seitenwand, getüpfelt, nicht verscheimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker. Hauptnerven durchgehend, Seitennerven eingebettet.

Krystalldrusen oftmals von erheblicher Grösse im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich nur in der Nähe der Nerven. Haare fehlen oberseits, unterseits gestielte Sternhaare einen dichten Filz bildend, daneben auf den Nerven lange, einzellige und einarmige Trichome.

* *Cryptandra spinescens Sieber.*
Sieber. Nr. 68. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross bis kleiner, polygonal, oberseits etwas abgerundet, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, schwach getüpfelt, verschleimt. Cuticula gestreift. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: sehr locker, ziemlich lang gestreckt. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen sehr spärlich im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Haare, nur unterseits sehr spärlich, Sternhaare und lange, einarmige und einzellige Haare auf den Nerven.

* *Cryptandra tomentosa Lindley.*
Lindley. Nov. Holland.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits etwas abgerundet, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden, schwach getüpfelt, verschleimt, Cuticula gestreift. P.-G.: zwei- bis dreischichtig, glattwandig. Schw.-G.: sehr locker, lang gestreckt. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen spärlich im Mesophyll, fehlen im Weichbast. Gerbstoff spärlich an den Nerven. Haare, unterseits ein dichter Filz von Sternhaaren, daneben auf den Nerven lange einarmige und einzellige Haare, oberseits ein-, zwei- und dreiarmige Haare.

* *Cryptandra ulicina Hook.*
Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit stark buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden, getüpfelt, nicht verschleimt. Cuticula wenig gestreift. P.-G.: einschichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, etwa dreischichtig. Hauptnerven durchgehend, die kleineren Nerven nur unterseits durchgehend. Krystalldrusen im Mesophyll, nicht im Weichbast. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe, auch in den oberen Ep.-Z.

Colletieen.

Von der Tribus der *Colletieen*, die sich aus folgenden Gattungen rekrutiert:

Talguenea,
Trevoa,
Retanilla,
Discaria,
Adolphia,
Colletia,

zu denen Weberbauer noch, als Gattung mit unsicherer Stellung, *Scypharia* stellt, fehlten im Herbarium Monacenses nur *Adolphia* und *Scypharia*, und von *Retanilla* war nur eine Art, die keine Blätter besitzt, vorhanden, so dass auch diese Gattung nicht untersucht werden konnte.

Von der ganzen Tribus wurde der Hauptnerv untersucht, da die Untersuchung der Seitennerven, infolge der sehr geringen Grösse der Blätter, nicht möglich war.

Sämtliche untersuchte Gattungen dieser Tribus stehen sich in anatomischer Beziehung sehr nahe. Zunächst ist der Blattbau meist bifazial, nur bei der Gattung *Trevoa* ist er subcentrisch. Weiterhin bestehts das Mesophyll zumeist aus palissadenartig gestreckten Zellen und es lässt sich dann eine scharfe Grenze zwischen P.-G. und Schw.-G. nicht ziehen, das ganze

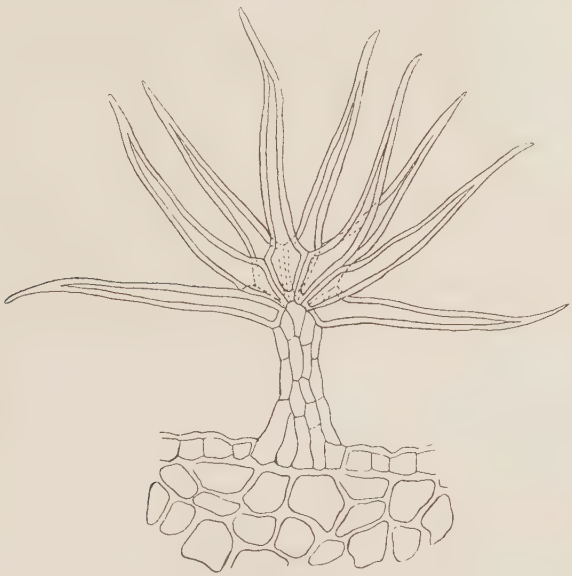


Fig. 5. *Pomaderris apetala.*

Blatt erscheint vielmehr mehr oder weniger geschichtet. Bei den Gattungen *Trevoa* und *Discaria* finden sich im P.-G. stark vergrösserte Gerbstoff oder Schleim führende Zellen, die bei den übrigen Gattungen nicht vorhanden sind.

Endlich kommt bei sämtlichen Gattungen nur eine Form von Haaren, nämlich unverästelte und einzellige Trichome vor.

Talguenea.

Ich beginne mit der ersten dieser Tribus angehörigen Gattung, *Talguenea.*

Der Blattbau ist bifazial. Die Zellen der oberen, wie der unteren Epidermis sind polygonal, mit geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden; Cuticula nur auf den Nerven gestreift. Die Ep.-Z.

sind klein, die oberen Ep.-Z. sind 26,6 μ lang und 19,5 μ breit, die unteren sind 19,5 μ lang und 15,96 μ breit. Die Ep.-Z. sind nicht verschleimt.

Spaltöffnungen finden sich nur auf der Unterseite, sie sind ziemlich gross, 33,25 μ lang und 26,6 μ breit und mit gut entwickeltem Vorhof versehen.

Das Palissadengewebe ist dreischichtig, die Zellen desselben sind lang gestreckt und glattwandig, zwischen denselben liegen häufig stark vergrösserte Zellen, die die ganze Länge und die Breite von circa drei P.-Z. besitzen.

Diese Zellen führen sowohl Gerbstoff, als auch Schleim und da sie ziemlich häufig sind, so lässt sich eine sehr reichliche Verschleimung beobachten, obschon die Ep.-Z. nicht verschleimt sind.

Das Schwammgewebe ist dreischichtig, nicht sehr locker und gestreckt, es sieht infolge dessen dem P.-G. sehr ähnlich und es lässt sich keine scharfe Grenze zwischen P.-G. und Schw.-G. ziehen, vielmehr ist ein allmählicher Übergang von einem zum anderen Gewebe vorhanden.

Die fünf Hauptnerven, die dem Blatte fast das Aussehen eines Monocotylen-Blattes verleihen, sind durchgehend, die kleineren Nerven sind eingebettet.

Der oxalsaure Kalk, in Gestalt kleiner Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, ist nur sehr spärlich vertreten. Gerbstoff ist ebenfalls nur spärlich vorhanden, hauptsächlich in dem Kollenchym der Nerven.

Die Behaarung ist eine sehr reichliche und findet sich auf beiden Seiten der Blattfläche; auf der Unterseite bildet sie sogar ein zartes Indument, und sie besteht aus einfachen und einzelligen Haaren, die ein sehr weites Lumen besitzen. Die Basis der Haare ist zwischen den Ep.-Z. eingesenkt und verschmälert.

Talguenea costata Miers.
Bertero. Chile.

Talguenea costata Miers = Trevoa quinquenervia. Gill. et Hook.
(ex Reiche Flora de Chile II. (1898) p. 13).
Hb. Dessauer. Chile.

Trevoa.

Von der Gattung *Trevoa* stand mir nur eine Art zur Verfügung; die anatomischen Merkmale derselben sind folgende:

Der Blattbau ist als subcentrisch zu bezeichnen, mit Rücksicht auf die Ausbildung des Palissaden- und Schwammgewebes und daraufhin, dass die Spaltöffnungen beiderseits vorkommen.

Die Epidermiszellen sind polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Die Cuticula ist nur an den Nerven gestreift. Besonders hervorzuheben ist, dass die Epidermiszellen sehr gross sind, die oberen sind bedeutend höher wie breit und nehmen etwa $^1/_4$ der gesamten Blattdicke ein. Die Länge der oberen beträgt 52,2 μ die Breite 39,9 μ, bei den unteren die

Länge 26,6—39,9 μ und die Breite 26,6 μ (39,9 μ). Eine grössere Anzahl der oberen Epidermiszellen zeigt sich verschleimt.

Spaltöffnungen finden sich beiderseits, auf der Oberseite jedoch nur sehr spärlich, sie sind ziemlich gross, 26,6 μ lang und 19,95 μ breit und mit gut entwickeltem Vorhof versehen. Das Palissadengewebe ist zweischichtig, kurz und glattwandig, das Schwamm-Gewebe ist dreischichtig und dem Palissaden-Gewebe sehr ähnlich, wenn auch bedeutend kürzer. Die Hauptnerven sind durchgehend, die Seitennerven eingebettet. Kollenchym ist beiderseits entwickelt, doch zeigen sich die Wände der einzelnen Zellen lebhaft hin- und hergebogen.

Von Krystallformen finden sich nur Drusen mit oxalsaurem Kalk, die allerdings sehr gross sind und am häufigsten in stark vergrösserten Zellen des Palissaden-Gewebes liegen, aber auch sonst sind sie im Mesophyll häufig; kleinere Drusen finden sich auch im Weichbast. Gerbstoff fehlt.

Die Behaarung ist die gleiche, wie bei der vorigen Gattung, sie ist ebenfalls beiderseits vorhanden, doch tritt sie nur sehr spärlich auf.

Trevoa trinervis Hook.
Hb. Dessauer. Chile.

Trevoa trinervis Miers = Retanilla trinervis Hoock.
Cumming. Chile.

Discaria.

Ehe ich die anatomischen Merkmale und Verhältnisse der Gattung *Discaria* selbst anführe, möchte ich eine Besprechung der Ergebnisse der Untersuchung, welche den Zweck verfolgte, Unterschiede zwischen den Gattungen *Discaria* und *Colletia* festzustellen, vorausschicken, wobei ich nicht unerwähnt lassen möchte, dass ich hierbei durch Herrn Dr. F. W. Neger, einen guten Kenner der Flora von Chile, in liebenswürdigster Weise unterstützt wurde. Da die morphologischen Unterschiede, welche von den beiden eben genannten Gattungen bisher bekannt sind, sehr unzureichend sind, so musste es als eine dankbare Aufgabe erscheinen, nachzuforschen, ob sich vielleicht auf anatomischem Wege eine scharfe Trennung der beiden Gattungen ermöglichen liesse. Als morphologischer Unterschied wird von Weberbauer, in Engl. & Prantl. III. 5. p. 423, angegeben, dass die Blattnarbenpaare bei *Discaria* durch schmale Leisten verbunden sind, während dies bei den Pflanzen aus der Gattung *Colletia* nicht der Fall ist. Reiche, in Flora de Chile II. p. 6. 1898 giebt als Unterscheidungsmerkmale der Gattungen an, dass die Arten der Gattung *Colletia* nur im Jugendzustand die Blätter behalten, während sie die *Discaria*-Arten überhaupt nicht verlieren. Aber gerade dieses letztere Unterscheidungsmerkmal ist geeignet, zu Irrtümern Veranlassung zu geben. Denn erstens ist es an Herbarmaterial oft nicht mehr zu erkennen, in welchem Alterszustand die Pflanzen gesammelt wurden, und zweitens werden die Pflanzen durch die Kultur in der Weise verändert, dass die

Colletieen vielfach die Blätter länger behalten, als dies in der Natur der Fall ist. Um ein möglichst genaues Resultat zu erzielen, wurden zu dieser Untersuchung, ausser dem Herbarmaterial, auch einige im Münchener botanischen Garten kultivierte Arten herangezogen. Obwohl sich nun beide Gattungen auch in anatomischer Beziehung sehr nahe stehen, so ist ein solches Unterscheidungsmerkmal in der That vorhanden. Es charakterisiert sich die Gattung *Discaria* ganz deutlich durch das häufige Auftreten von stark vergrösserten Zellen, die im Palissadengewebe vorkommen, und die einen gerbstoffhaltigen Schleim enthalten, wie solche schon bei der Gattung *Talguenea* erwähnt wurden. Dieses Unterscheidungsmerkmal lässt uns niemals im Stich, wenn sich die betreffenden Zellen bei allen Arten auch nicht immer gleich häufig vorfinden.

Was nun die Gattung *Discaria* selbst betrifft, so steht sie in anatomischer Hinsicht, sowohl den Gattungen *Talguenea* und *Trevoa* als auch ganz besonders der Gattung *Colletia* nahe.

Der Blattbau ist für gewöhnlich bifazial, doch muss er bei *D. nana* als subcentrisch bezeichnet werden, mit Rücksicht auf die fast gleichmässige Ausbildung von Palissaden- und Schwammgewebe und mit Rücksicht darauf, dass sich Spaltöffnungen auf beiden Seiten des Blattes finden.

Die Epidermis-Zellen sind in der Regel mittelgross, polygonal, und die unteren Epidermis-Zellen zeigen fast das gleiche Aussehen wie die oberen, während sie in der Grösse stets hinter den oberen Epidermis-Zellen zurückbleiben. Sehr bemerkenswert ist die oft sehr starke Verdickung, welche die Aussenmembran erfährt, meist zeigen sich auch die Seitenwände merklich verdickt. Die Cuticula ist gewöhnlich gestreift, wenn dies auch oft nur an den Nerven besonders deutlich hervortritt. Verschleimte Epidermis-Zellen finden sich nicht überall, sind aber öfter vertreten z. B. bei *D. longispina Miers.*

Das Palissaden-Gewebe ist meist mehr als zweischichtig, öfters 3 und 4 schichtig. Die Zellen selbst sind langgestreckt, glattwandig, vielfach aber auch mit mehr oder weniger stark hin- und hergebogenen Seitenwänden. Das Schwamm-Gewebe bildet ebenfalls oftmals mehrere Schichten und ist vielfach gestreckt und dem Palissaden-Gewebe sehr ähnlich.

Da die Blätter sehr klein sind, so wurden hier wie überhaupt in dem ganzen Tribus die Hauptnerven untersucht. Dieselben erscheinen meist nebst den kleineren Nerven eingebettet, hin und wieder aber auch durchgehend und nur die Seitennerven eingebettet, wie bei *D. discolor Miers.* Sklerenchym fehlt überall und auch das kollenchymatische Gewebe, ober- und unterhalb der Nerven, ist nur sehr wenig verdickt.

Das mehr oder weniger häufige Vorkommen von gerbstoffhaltigem Schleim in stark vergrösserten Zellen des Palissaden-Gewebes wurde schon früher erwähnt.

Der oxalsaure Kalk findet sich nur in Form von Krystalldrusen, die im Mesophyll und im Weichbast vorkommen, bei der einen oder der anderen Art aber auch im Weichbast fehlen können.

Die Behaarung ist die gleiche, wie bei den übrigen Gattungen des Tribus und tritt gewöhnlich nur sehr spärlich auf.

Discaria trinervis (Gill.) Reiche.[1])

1. Cumming. Chile.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: polygonal, mittelgross, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern und stark verdickter Aussenwand, Seitenwände ebenfalls aber ungleichmässig verdickt und stark getüpfelt. Cuticula sehr stark gestreift. Spaltöffnungen sehr gross, 33,25 μ lang und 26,6 μ breit. P.-G.: 2 schichtig, glattwandig, in demselben häufig stark vergrösserte Zellen. Schw.-G.: locker, gestreckt und dem P.-G. ähnlich. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Haare nur oberseits, sehr spärlich.

2. Poeppig. Chile.

Spaltöffnungen auch oberseits sehr spärlich. Haare nur oberseits, noch spärlicher wie bei der voeigen Art, sonst genau wie diese.

3. Poeppig. Chile.

Spaltöffnungen nur unterseits, sonst wie vorige Art. Das Blatt ist etwas dünner.

4. Hb. Dessauer. Chile.

Spaltöffnungen nur unterseits. Krystalldrusen fehlen im Mesophyll. Haare beiderseits ziemlich häufig, sonst wie vorige Art.

---

[1]) Im Kgl. bot. Museum in München befinden sich zwei von Poeppig um das Jahr 1830 in Chile gesammelte Pflanzen, welche mit folgenden (gedruckten) Etiketten versehen sind:

(Poepp. Coll. pl. Chil. III.)	*(Poepp. Coll. pl. Chil. II*
68. Ceanothus divergens Poepp.	*29. (132) Ceanothus riparia Poepp.*
Syn. pl. Amer. austr. msc.	*Syn. pl. Amer. austr. msc.*
Diar. 797.	*Diar. 520.*
Cr. in Chil. austr. campis ad Antuco	*Lect. ad Rio Colorado*
Lect. Decbr.	*Flor. Decbr.*

Beide Arten wurden von Steudel, Nomenclat. botanic. edit. II. 1841 p. 491 zu *Sageretia* als *S. divergens* und *S. riparia* gezogen. Als solche sind sie auch noch im Index Kewensis 1895 angeführt. Nach morphologischen wie anatomischen Merkmalen gehören aber diese beiden Pflanzen sicher zu *Discaria* und sind identisch mit *Discaria trinervis*; sonach hätte *Discaria trinervis (Gill.) Reiche* folgende *Synonyma*:

Sageretia trinervis, Gill. mscr. in Hook. bot. Misc. III. 1833 p. 172.
Ochetophila trinervis, Endlicher, Gen. pl., Vol. II. 1840 p. 1099.
Ochetophila Hookeriana, Reiss. mscr., in Gay, fl. de Ch. II., 1846, p. 39.
Colletia Doniana, Clos in Gay, fl. de Ch. II., 1846, p. 39.
Ceanothus divergens, Poepp. mscr. } obige Etiketten.
Ceanothus riparius, Poepp. mscr. }
Ochetophila divergens, Poepp. mscr. in Endlicher, Gen. pl., Vol. II, 1840, p. 1099.
Ochetophila riparia, Poepp. mscr. in Endlicher, Gen. pl., Vol. II, 1840, p. 1099.
Sageretia divergens, Stendel, Nom. bot., Ed. II., 1841, p. 491.
Sageretia riparia, „ „ „ „ „ „ „

* *Discaria nana (Clos) Weberbauer.*

1. Neger. Chile.

Blattb.: subcentrisch. Ep.-Z.: mittelgross, beiderseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussenwand und merklich verdickten Seitenwänden, Cuticula gestreift. Die Seitenwände der unteren Ep.-Z. stark getüpfelt. Spaltöffnungen beiderseits gleich häufig. P.-G.: vierschichtig. Schw.-G.: ebenfalls vierschichtig. Eine deutliche Differenzierung von Schwamm- und Palissadengewebe ist nicht vorhanden. Nerven sämtlich durchgehend. Krystalldrusen nur im Mesophyll. Haare nur oberseits. Die vergrösserten Zellen im Palissadengewebe sehr häufig.

2. Dr. Otto Kuntze. Argentinien.

Wie voriges Exemplar.

* *Discaria serratifolia (Vent) Benth. et Hook.*

5. Cumming. Chile.

Spaltöffnungen etwas kleiner, als bei voriger Art, 26,6 μ breit, und 33,3 μ lang. P.-G.: dreischichtig. Schw.-G.: gestreckt dem P.-G. nicht unähnlich. Haare sehr spärlich nur unterseits, Gerbstoff reichlich. Die vergrösserten Palissadenzellen sehr spärlich. Bemerkenswert ist die Neigung zum papillenartigen Vorwölben der unteren Ep.-Z.

1. Neger. Argentinien.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: gross, die oberen 53,2 μ lang und 39,9 μ breit, die unteren 39,9 μ lang und 19,95 breit, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und ziemlich verdickter Aussenmembran, Cuticula nur an den Nerven gestreift. Spaltöffnungen sehr gross 39,9 μ lang und 39,9 μ breit. P.-G.: zwei- bis dreischichtig, ziemlich lang mit schwach welligen Seitenrändern, die unterste Schicht lockerer und kürzer. Schw.-G.: sechs Schichten, annähernd rund. Sklerenchym am Nerv fehlt, ober- und unterhalb stark verdicktes Kollenchym. Krystalldrusen im Weichbast und Mesophyll. Haare beiderseits sehr spärlich. Gerbstoff reichlich.

2. Neger. Argentinien.

Standorts-Varietät mit grossen Blättern. Die unteren Ep.-Z. mit stark buchtigen Seitenrändern. Die vergrösserten Palissadenzellen selten. Gerbstoff sehr spärlich. Sonst wie vorige Art.

3. Leyboldt. Chile.

Genau wie 1.

4. Poeppig. Chile.

Die vergrösserten Palissadenzellen häufig. Die Neigung zur Papillenbildung besonders stark, auch oberseits. Das ganze Blatt sehr dünn, sonst wie vorige Art.

** Discaria discolor (Hook) Reiche.* [1])

1. Neger. Chile.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern, mit sehr stark verdickter Aussenwand und merklich verdickten Seitenwänden, Cuticula gestreift. P.-G.: vierschichtig. Im Palissadengewebe sehr grosse Zellen, die mit Gerbstoff angefüllt sind, sehr reichlich. Schw.-G.: locker, rundlich. Hauptnerven durchgehend, Seitennerven eingebettet. Krystalldrusen im Weichbast und Mesophyll. Haare nur oberseits, sehr spärlich.

2. Poeppig. Chile.

Die Aussenwand der oberen Ep.-Z. ist nicht so stark verdickt, ausserdem zeigen die oberen Ep.-Z. Verschleimung, sonst wie vorige Art.

Discaria longispina Miers. var. foliosa Gr.

Lorentz. Uruguay.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit schwach buchtigen, unterseits mit mehr geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickter Seitenwand, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: dreischichtig. Schw.-G.: locker, doch gestreckt und dem P.-G. nicht unähnlich. Nerven sämtlich eingebettet. Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll, sehr spärlich. Haare fehlen. Die vergrösserten Zellen im P.-G. spärlich.

Discaria australis Hook.

Gunn. Tasmania.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. Cuticula nicht gestreift. Spaltöffnungen gross 33,25 μ lang und 26,6 μ breit.

[1]) Im Herb. reg. monacense befindet sich eine von Poeppig um das Jahr 1830 in den Anden von Chile gesammelte Pflanze, mit folgender (gedruckter) Etikette:

(Poepp. Coll. pl. Chil. III.)
69. Colletia alpestris Poepp.
Syn. pl. Americ. austr. msc.
Diar. 769
In Chile austr. campis apricis vulcanicis ad Antuco.
Decbr. lecta.

Die Pflanze ist, wie sich bei einer vergleichenden, morphologischen und anatomischen Untersuchung herausstellte, nichts anderes als *Discaria discolor (Hook.) Reiche*, weshalb der Name „*alpestris*" zu streichen ist. Demnach ergeben sich für *Discaria discolor (Hook) Reiche* folgende *Synonyma*:

Colletia discolor Hook. Icon. tab. 538. (ca. 1892.)
Notophaena discolor Miers, Contributions to Botany Vol. I. (1851—1861) p. 270.
Colletia alpestris Poepp. mscr.

Colletia.

Wie schon vorher erwähnt, steht die Gattung *Colletia* der Gattung *Discaria* sehr nahe, die gemeinsamen Merkmale, die beide Gattungen verbinden, sind im wesentlichen dieselben, welche für die Tribus, der sie angehören, charakteristisch sind, und sind bei Besprechung dieser bereits namhaft gemacht. Sie unterscheidet sich wesentlich von der Gattung *Discaria* durch das Fehlen der vergrösserten, einen gerbstoffhaltigen Schleim enthaltenden Zellen des Palissadengewebes. Weiterhin durch den gänzlichen Mangel einer Verschleimung, sowohl in den oberen Epidermiszellen, als auch im Palissadengewebe, während bei sämtlichen Arten der Gattung *Discaria* Verschleimung beobachtet werden konnte. Ebenso auffallend ist das sehr spärliche Vorkommen von Gerbstoff, das auch oftmals ganz aussetzen kann.

Da von dem Herbarmaterial ein Teil der *Colletia*-Arten keine Blätter besitzt, so wurden aus dem Münchener botanischen Garten einige Exemplare zur Untersuchung herangezogen. Es waren dies zwei Exemplare von *C. ulicina* und ein Exemplar *C. cruciata.*

Herr Dr. Neger stellte mir noch eine von ihm selbst gesammelte *Colletia* zur Verfügung, von der die Art noch unbestimmt ist; in anatomischer Beziehung steht sie der *Colletia ulicina* sehr nahe.

Der Blattbau ist bei allen untersuchten Arten bifazial. Die Epidermiszellen sind polygonal, von mittlerer Grösse und mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden versehen. Verschleimte Innenmembranen sind bei keiner der untersuchten Arten vorhanden.

In Bezug auf die Ausbildung des Mesophylls kann ich das bei Besprechung der Tribus der *Colletieen* Gesagte hier nur wiederholen.

Was die Nerven betrifft, so sind gewöhnlich sämtliche Nerven eingebettet, nur bei *C. foliosa* ist der Mittelnerv durchgehend, während die Seitennerven auch hier eingebettet sind.

Die Krystallablagerungen finden sich in Form von morgensternartigen kleinen und ziemlich grossen Drusen im Mesophyll, während die im Weichbast fehlen.

Die Behaarung ist meist eine sehr spärliche, doch finden sich auch hier die für die ganze Tribus charakteristischen, einfachen und einzelligen Haare gewöhnlich nur unterseits, bei einigen Arten aber auch beiderseits der Blattfläche.

* *Colletia cruciata Gill. et Hook.*

Hort. bot. Monacensis.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, die unteren annähernd so gross wie die oberen, mit schwach verdickter Aussenmembran und nicht verdickten Seitenrändern. Spaltöffnungen beiderseits. P.-G.: etwa dreischichtig, sehr kurz. Schw.-G.: 6—7 schichtig. Eine deutliche Differenzierung von Schw.-G. und P.-G. fehlt. Nerven sämtlich eingebettet, eine deutliche Gewebescheide ist nicht vorhanden. Haare beiderseits sehr spärlich.

* *Colletia spinosa.*
Seyboldt. Chile.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern, mit stark verdickter Aussenwand und verdickten Seitenwänden. Cuticula gestreift. Spaltöffnungen sehr selten oberseits, unterseits häufig. *Rubiaceen*-Typus, d. h. sie haben je zwei Nebenzellen rechts und links von der Schliesszelle. P.-G.: vierschichtig, ziemlich kurz, glattwandig. Schw.-G.: 6—7schichtig, quadratisch. Sämtliche Nerven sind eingebettet. Krystalldrusen von verschiedener Grösse sehr reichlich im Mesophyll, fehlen im Weichbast, sie liegen häufig in stark vergrösserten Zellen, daneben seltener Einzelkrystalle und Konglomerate von Einzelkrystallen. Verschleimung und Gerbstoff fehlt. Haare sehr spärlich nur unterseits an den Nerven.

* *Colletia ulicina Gill.*
Hort. botanic. Monacensis.

Das Blatt ist bedeutend schmäler, und da es noch sehr jung ist, so sind die Wände fast gar nicht verdickt. Die Epidermiszellen sind beiderseits stark buchtig. Haare fehlen sonst wie vorige Art.

* *Colletia foliosa Rusby.*
Bang. Nr. 978. Bolivien.

Blttb.: bifazial-subcentrisch. Ep.-Z.: mittelgross, die oberen 26,6 μ breit und 39,9 μ lang, die unteren 26,6 lang und 19,5 μ breit, polygonal beiderseits mit ziemlich geradlinigen Seitenrändern, mit wenig verdickter Aussenwand und nicht verdickten Seitenwänden. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: dreischichtig, lang gestreckt, eine deutliche Differenzierung in P.-G. und Schw.-G. ist nicht vorhanden. Der Hauptnerv durchgehend, die Seitennerven eingebettet. Krystalldrusen nur im Mesophyll. Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits etwas reichlicher. Gerbstoff sehr spärlich. Im Palissadengewebe etwas vergrösserte Zellen.

Gouanieen.

Zu der Tribus der *Gouanieen* gehören folgende Gattungen:

Pleuranthodes.
Gouania.
Apteron.
Reissekia.
Helinus.
Crumenaria,

zu denen noch Weberbauer die Gattung *Marlothia*, als Gattung von unsicherer Stellung, zählt.

Von diesen Gattungen fehlten im Münchener Herbarium nur die Gattungen *Apteron* und *Pleuranthodes*. Diese Tribus zeichnet sich durch grosse Übereinstimmung der anatomischen Verhältnisse seiner einzelnen Gattungen aus. Als hauptsächliches Charakteristikum ist in erster Linie das Vorkommen von Styloiden zu nennen.

Es fehlen Styloiden nur den Gattungen *Helinus* und *Marlothia*, während sie bei den übrigen Gattungen bei sämtlichen Arten vorkommen. Gemeinsam ist ferner der bifaziale Bau der Blätter, der sich bei fast allen Gattungen findet, nur die Gattung *Crumenaria* macht eine Ausnahme davon, indem dort der Blattbau entweder centrisch oder subcentrisch ist, doch steht dies wohl bei dieser Gattung mit der starken Reduktion, welche die Blätter erfahren in engem Zusammenhang.

Ein sehr schönes gemeinsames Merkmal, von dem ebenfalls nur die Gattung *Crumenaria* eine Ausnahme macht, ist die gleichmässige Behaarung der Unterseite, die von unverästelten und mehrzelligen Haaren gebildet wird, während die Oberseite gewöhnlich ganz ohne Behaarung bleibt und nur bei einem Teil der Arten der Gattung *Gouania* dieselben Haare, wie die Unterseite trägt.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen den verschiedenen Gattungen liessen sich das Vorhandensein oder Fehlen von Schleimgängen, unterhalb des Gefässbündels, im kollenchymatischen Gewebe des Nerven anführen. Nur die Gattungen *Gouania* und *Helinus* zeigen diese Schleimgänge, aber auch bei diesen Arten sind sie durchaus nicht bei allen Arten vorhanden.

Für die Gattungen *Reissekia* und *Crumenaria* und *Marlothia* ist fernerhin das Vorkommen von Spaltöffnungen auf der Oberseite des Blattes, als von den übrigen Gattungen verschieden, anzuführen.

Gouania.

Die Gattung *Gonania* zeigt vielfach übereinstimmende, charakteristische Verhältnisse im Bezug auf ihre Blattstruktur. Als gemeinsame Merkmale dürften ganz besonders folgende hervorzuheben sein. Zunächst der durchweg bifaziale Bau der Blätter, mit dem in enger Beziehung das fast ausschliessliche Vorkommen der Spaltöffnungen auf der Unterseite steht. Charakteristisch ist ferner, dass sämtliche Nerven durchgehend sind. Weiterhin das regelmässige Vorkommen von Styloiden und endlich die ebenso regelmässige Behaarung der Blattunterseite. Hingewiesen sei noch auf das häufige Auftreten von Schleimgängen in dem kollenchymatischen Gewebe unterhalb der Nerven, sowie auf die häufige Verschleimung der oberen Epidermiszellen.

Der Blattbau ist durchgehend bifazial, doch muss darauf hingewiesen werden, dass in einem Falle (bei *G. microcarpa*) Spaltöffnungen oberseits vorkommen, und dass bei einigen Arten eine deutliche Differenzierung von Palissaden- und Schwammgewebe fehlt.

Auf diese Verhältnisse soll bei Besprechung der betreffenden Gewebe-Elemente näher eingegangen werden. Was den Blattbau betrifft, wie er sich auf dem Querschnitt praesentiert, so ist das Bild meist das gleiche, indem der Hauptnerv und die Seitennerven erster Ordnung nach unten vorspringen, im übrigen aber nimmt die untere Epidermis einen ziemlich geradlinigen Verlauf. Bei folgenden Arten erscheint aber die Unterseite oder beide Seiten der Blattspreite über den kleineren Nerven regelmässig eingeschnürt, bei *G. chrysophylla*, *G. corylifolia*, *G. discolor*, *G. inornata* und *G. virgata*.

Die oberseitigen Epidermiszellen sind überall bedeutend grösser, als die der Blattunterseite. Die Messungen an den einzelnen Arten ergaben im Mittel für die Höhe der oberen Epidermiszellen 26,6 μ, für die der unteren 13,3 μ; und für die Breite bei den oberen 39,9, bei den unteren 26,6 μ. Demnach erscheinen die oberseitigen Epidermiszellen fast doppelt so gross, als die unterseitigen, ebenso sind sie gewöhnlich breiter, als hoch; nur bei den folgenden Arten sind sie höher als breit, bei *G. cornifolia* und *G. tiliaefolia*. Die Gestalt der oberen Epidermiszellen ist durchweg polygonal. Die unteren Epidermiszellen sind verschieden gestaltet, für gewöhnlich sind sie von annähernd geradlinigen Wänden umgrenzt und nur wenig buchtig. bei *G. conylifolia* und *G. glandulosa* sind sie aber deutlich gebuchtet.

Die Aussenwand der oberen Epidermiszellen ist merklich, die der unteren Epidermiszellen dagegen fast gar nicht verdickt. Die Seitenwände der oberen Epidermiszellen sind nun bei *G. discolor* verdickt. Eine Streifung der Cuticula ist nirgends vorhanden. Hervorzuheben ist noch der vollständige Mangel von Krystallen in den Epidermiszellen. Bei einem grossen Teil der Arten ist die obere Epidermis verschleimt, und zwar ist diese Verschleimung entweder in fast allen Zellen zu beobachten, wie bei *G. discolor*, *G. longipetala*, *G. nematostachya* und *G. riparia*, oder nur in einzelnen, wie bei *G. cornifolia*, *G. domingensis*, *G. inornata*, *G. mikrokarpa* und *G. Sieberiana*.

Ein Hypoderm ist nirgends vorhanden.

Die Spaltöffnungen befinden sich nur auf der Unterseite der Blätter, oberseits nur bei *G. mikrokarpa*. Sie besitzen kein charakteristisches Merkmal. doch sind bei folgenden Arten einzelne Stomata verdickt und sie sind dem Anschein nach funktionslos geworden: *G. corylifolia*, *G. glandulosa*, *G. leptostachya*, *G. mikrokarpa*, *G. nematostachya*, *G. nepalensis*, *G. pyrifolia*, *G. riparia*, *G. Sieberiana*, *G. tiliaefolia*, *G. urticaefolia* und *G. virgata*. Sonst besitzen sie die gewöhnliche ellipsoïde Gestalt, zeigen einen gut entwickelten Vorhof und haben mittlere Grösse.

Das Palissadengewebe, das etwas über die Hälfte der Blattdicke einnimmt, ist fast stets zweischichtig. Die untere Schicht ist etwas kürzer und lockerer, als die obere. Die Zellen des P.-G. sind lang gestreckt und glattwandig.

Die Schwammgewebezellen sind mitunter annähernd rund oder doch von den Palissadenzellen deutlich verschieden und ziemlich locker. Vielfach aber zeigen die Zellen des Schwammgewebes eine gestreckte Form, die sich derjenigen der Palissadengewebezellen nähert. Bei folgenden Arten ist überhaupt kein Schwammgewebe ausgebildet, nämlich bei *G. glandulosa*, *G. nepalensis* und *G. urticaefolia*. Bei diesen drei Arten zeigen sämtliche Zellen des Mesophylls eine palissaden-ähnliche Streckung, bei den beiden erstgenannten lassen sich so drei Schichten, bei den letzten sogar vier Schichten im Blattmesophyll erkennen. Von diesen vier Schichten sind aber die beiden unteren entsprechend kürzer.

Im Palissaden- und Schwammgewebe liegen lange Einzelkrystalle, sogenannte Styloiden, auf deren Vorkommen Blenk schon aufmerksam gemacht hat, conf. Blenk in Flora 1884 p. 356

und die mitunter durchsichtige Punkte in den Blättern verursachen. Dieselben sind lang gestreckt, so dass sie in vielen Fällen von den oberen, bis zu den unteren Epidermiszellen reichen. Sie befinden sich in besonderen Zellen, die von dem Krystall ganz ausgefüllt werden und nur an dessen oberen Teil in Gestalt einer Haube darüber hinausragen.

Durchsichtige Punkte bedingen sie nur dann, wenn sie senkrecht im Blatt stehen. Häufig ragen sie mit ihrer Spitze in die oberen Epidermiszellen hinein. Was ihre Lage betrifft, so sind sie meist schräg, häufig senkrecht, in der Minderzahl parallel zur Blattfläche liegend. Wenn das letztere der Fall ist, so werden sie manchmal durch den Querschnitt auch quer getroffen, so dass sie das Aussehen von gewöhnlichen, viereckigen Einzelkrystallen gewinnen. Diese Styloiden bestehen, ihrer chemischen Natur nach, aus oxalsaurem Kalk und brechen das Licht doppelt; conf. Abbildung II.

Blenk erwähnt in seiner Arbeit das häufige Vorkommen von verschleimten Epidermiszellen und giebt an, dass er dieselben nur bei solchen Arten gefunden habe, welche keine Krystallelemente im Palissadengewebe besitzen. Er selbst giebt aber für *G. Sieberiana* Styloiden (Krystallnadeln) neben verschleimten Epidermiszellen an, ebenso bei *Reisseckia cordifolia*.

Da nun fernerhin sämtliche Arten von *Gouania* Styloiden besitzen und bei einem grossen Teil verschleimte Epidermiszellen vorkommen, so widerspricht sich diese Angabe, conf. Blenk. Flora 1884 p. 356 s. p. 360.

Ebenso allgemein, wie die Styloiden, finden sich die gewöhnlichen Krystalldrusen, von oxalsaurem Kalk, bei allen Arten vor. sie fehlen nur bei *G. discolor*. Dieselben sind allerdings sehr spärlich und finden sich hauptsächlich im Weichbast, seltener in dem. unter dem Gefässbündel liegenden kollenchymatischen Gewebe, niemals aber im Mesophyll. Neben diesen kommen ebenfalls im Weichbast bei einigen Arten Einzelkrystalle vor. Sekretzellen fehlen in der ganzen Gattung, dagegen ist Gerbstoff reichlich und über das ganze Gewebe verbreitet.

Die Seitennerven erster Ordnung springen bei allen Arten stark nach unten vor und sind ebenso, wie die kleineren Nerven, stets durchgehend. Was die innere Gestalt der Nerven betrifft, so besteht der Nerv nur aus einem Gefässbündel. Kollenchym ist regelmässig beiderseits vom Gefässbündel entwickelt. Sklerenchym hingegen nur bei *G. Blanchetiana*, *G. chrysophylla*, *G. cornifolia*. *G. corylifolia*, *G. discolor*, *G. riparia* und *G. virgata*, und zwar ist es ebenfalls beiderseits des Leitbündelsystems entwickelt, besteht aber meist nur aus wenigen Zellen oder Lagen. Ein vollständiger Sklerenchymring, der das ganze Gefässbündel umschliesst, findet sich nirgends. In dem kollenchymatischen Gewebe, unterhalb des Gefässbündelstranges, finden sich nun bei einer relativ grossen Anzahl der Arten Schleimgänge; nur bei *G. Blanchetiana Miqu. leg. Riedel*, *G. chrysophylla*, *G. cornifolia*, *G. inornata* und *G. virgata* fehlen sie. Dieselben enthalten reichliche Mengen eines vollkommen farblosen Schleimes. Sie sind lycigen, durch Resorption der umgebenden Zellwände entstanden.

Diese Schleimgänge präsentieren sich auf dem Querschnitt als stark vergrösserte Zellen, die von einer mehr oder weniger deutlichen Schicht schmaler Zellen umgeben sind. Die den Schleimgang umgebenden Zellen weichen in ihrer Gestalt nur wenig von den anderen Zellen des unterseitigen Kollenchyms ab. Bei mehreren Arten erscheinen die Schleimgänge auf den Querschnitten durch die kleineren Nerven, als nur wenig vergrösserte Kollenchym-Zellen mit sehr zarten Membranen, denen die eben genannte Schicht von umgebenden Zellen fehlt, und die sich ihrem Aussehen nach nicht als Schleimgänge erkennen lassen. Dass dies trotzdem der Fall ist, wurde dadurch bestätigt, dass bei *G. latifolia* und *G. tomentosa*, bei denen sich die Schleimgänge nur als grössere Zellen vorfanden, dieselben nach der Untersuchung der Mittelnerven des Blattes, sich dort deutlich als die gewöhnlichen Schleimgänge präsentierten.

Die Behaarung ist eine durchaus einheitliche. Sie erstreckt sich vorzüglich auf die Blattunterseite, doch auch auf der Oberseite fehlt sie nur in wenigen Fällen gänzlich z. B. bei *G. discolor*, *G. glandulosa*, *G. leptostachya*, *G. longipetala*, *G. riparia*, *G. Sieberiana* und *G. tiliaefolia*. Während sie meist nur spärlich auftritt, bildet sie doch bei einigen Arten einen ziemlich dichten Filz der Unterseite, so bei: *G. discolor*, *G. latifolia* und *G. virgata*. Die einzelnen Haare bestehen aus einfachen, mehrzelligen Trichomen, deren Basis etwas erweitert und getüpfelt ist, sie besitzen ein weites Lumen, und sind zwischen die Epidermiszellen eingesenkt und zwar so tief, als die Epidermiszellen hoch sind.

Gouania Blanchetiana Miqu.

1. Riedel. Brasilien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran; nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig, Schw.-G,: locker, doch gestreckt, dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym nur unterhalb des Gefässbündels entwickelt. — Schleimgang im Nerv fehlt. Verschleimung nicht nachzuweisen. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits reichlicher, hauptsächlich an den Nerven. — Styloiden meist senkrecht, selten schief.

2. Blanchet. Brasilien.

Sklerenchym beiderseits entwickelt. Schleimgang im Nerv vorhanden. Sonst wie vorige Art.

Gouania chrysophylla Reiss.

Martius. Brasilien.

Blttb.: bifazial. Das Blatt erscheint auf dem Querschnitt in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürt. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, die oberen mit geradelinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, doch gestreckt, dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym nur unterhalb des Gefässbündels entwickelt. — Schleimgang nicht vorhanden, Verschleimung nicht nachzuweisen. — Styloiden meist senkrecht, viel-

fach liegend, einzelne schief; Einzelkrystalle und Drusen in den Nerven. — Haare beiderseits, oberseits häufig, unterseits einen dichten Filz bildend.

Gouania cornifolia Reiss.
Martius. Brasilien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross bis kleiner, polygonal, die oberen höher wie breit mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenwand, verschleimt, aber nur wenige Zellen. — P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, doch gestreckt dem P.-G. sehr ähnlich. Styloiden spärlich, meist schief oder liegend, selten senkrecht. — Sklerenchym beiderseits entwickelt. — Einzelkrystalle im Weichbast. — Schleimgang nicht vorhanden. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits reichlicher, hauptsächlich an den Nerven.

Gouania corylifolia Raddi.
Martius. Flor. Brasil.

Blttb.: bifazial. Das Blatt erscheint auf dem Querschnitt in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürt. — Ep.-Z.: klein, polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und stark verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, doch gestreckt, dem P.-G. sehr ähnlich. — Sklerenchym nur unterhalb des Gefässbündels entwickelt. — Schleimgang nicht vorhanden, wohl aber vergrösserte verschleimte Zellen. — Styloiden meist schief, häufig senkrecht, seltener liegend. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits reichlicher, hauptsächlich auf den Nerven.

Gouania discolor Benth.
Spruce. Nr. 1326. Rio Negro.

Blttb.: bifazial. Die Seitennerven sind ebenfalls vorspringend, die Unterseite des Blattes erscheint infolgedessen auf dem Querschnitt unregelmässig vorgewölbt. Ep.-Z.: mittelgross, einzelne kleiner, polygonal, die oberen höher wie breit mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern; mit deutlich verdickter Aussenmembran und deutlich gesonderter Cuticula, fast alle Zellen verschleimt. P.-G.: zweischichtig, in demselben kleine rundliche Fettkörper, Schw.-G.: locker, rundlich. — Sklerenchym beiderseits entwickelt. — Schleimgang im Nerv fehlt. — Styloiden sehr spärlich, nur schief liegend; Drusen fehlen im Weichbast. — Haare fehlen oberseits, unterseits bilden sie einen, dem Blatte eng anliegenden Filz, der mit unbewaffnetem Auge schwer zu erkennen ist.

Gouania domingensis Linn.
1. Sieber. Nr. 309. Martinica.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z: mittelgross, polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran, nur wenige Zellen verschleimt, P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, rundlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden.

— Styloiden meist schief, auch senkrecht, selten liegend. Einzelkrystalle neben Drusen im Nerv. — Haare beiderseits spärlich.

2. Wullschlägel. Nr. 105. Antigua.

Die oberen Ep.-Z. sind im Verhältnis zur Blattdicke sehr gross, sie nehmen den vierten Teil derselben ein, während sie bei der vorigen Art nur etwa den sechsten Teil beanspruchen. — Sonst wie vorige Art.

Gouania glandulosa Bon.
Hildebrand. Nr. 3001. Madagascar.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit stark buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. — P.-G.: einschichtig. Schw.-G.: zweischichtig, sehr lang gestreckt, dem P.-G. sehr ähnlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden. — Styloiden meist schräg, selten aufrecht und liegend. — Haare nur unterseits, äusserst spärlich auf den Nerven.

Gouania inornata Reiss.
Martius. Brasilien.

Blttb.: bifazial. Das Blatt erscheint auf dem Querschnitt auf der Unterseite in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürt. Ep.-Z.: mittelgross-kleiner polygonal, die oberen höher wie breit, mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern uud schwach verdickter Aussenmembran: nur wenige Zellen verschleimt. — P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, gestreckt, dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv nicht vorhanden. — Styloiden senkrecht und schräg, seltener liegend. — Haare beiderseits ziemlich häufig.

Gouania latifolia Reiss.
Pohl. Brasilien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: klein polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. — P.-G. zweischichtig. Schw.-G.. locker, doch gestreckt und dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv nicht vorhanden, doch wurde derselbe an den Hauptnerven beobachtet. — Styloiden schräg und senkrecht. selten liegend. — Haare beiderseits, oberseits häufig, unterseits einen lockeren Filz bildend.

Gouania leptostachya De C.
Wallich. Indien.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross-polygonal, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. — P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden, Verschleimung nachgewiesen. — Haare nur unterseits. — Styloiden meist senkrecht, häufig schräg. —

Gouania longipetala Hemsl.
Zenker. Nr. 1134. Kamerun.

Blttb.: bifazial. obere Ep.-Z.: mittelgross, klein, polygonal, die unteren Ep.-Z. fast ebenso gross wie die oberen, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. — P.-G. zweischichtig. Schw.-G. locker. Sklerenchym fehlt. Schleimgang vorhanden. Haare sehr spärlich nur auf dem Hauptnerv der Unterseite. Styloiden senkrecht und schräg, selten liegend.

Gouania martinicensis Sieber.
Lieber. Nr. 86. Martinique.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, die unteren mit schwach buchtigen, die oberen mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. — P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang vorhanden, Verschleimung nachgewiesen. — Haare beiderseits, aber besonders oberseits sehr spärlich. — Styloiden meist schräg, senkrecht und liegend.

Gouania microcarpa De C.
Stocks. Indien.

Blttb.: bifazial, oberseits Spaltöffnungen selten. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, aber gestreckt, dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden. — Haare beiderseits spärlich. — Styloiden meist senkrecht, oft schräg und liegend.

Gouania nematostachya Reiss.
Jaeger. Nr. 932. Philippinen. (Insel Samar.)

Blttb: bifazial, ob. Ep.-Z.: klein, Ep.-Z.: polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang vorhanden. — Haare beiderseits sehr spärlich. — Styloiden meist schräg, häufig, senkrecht, einzelne liegend.

Gouania nepalesnis Wall.
Griffith. Nr. 2015. East Himalaya.

Blttb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross-polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. P.-G.: dreischichtig, die unterste Schicht etwas kürzer, eine Differenzierung von P.-G. und Schw.-G. ist nicht vorhanden. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerven, Verschleimung nachgewiesen. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits häufiger, besonders auf den Nerven. — Styloiden meist senkrecht, auch schräg, selten liegend.

Gouania pyrifolia Reiss.

Martius. Brasilien.

Blattb.: bifazial. Ob. Ep.-Z.: mittelgross, untere Ep.-Z. fast so gross wie die oberen, beiderseits polygonal mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fehlt. Schleimgang im Nerv vorhanden, Verschleimung nachgewiesen. — Haare beiderseits spärlich, unterseits häufiger. — Styloiden senkrecht und schief, seltener liegend.

Gouania riparia Reiss.

Martius. Brasilien.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z. klein, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fast einen vollständigen Ring bildend. — Schleimgang im Nerv vorhanden, — Haare nur unterseits sehr spärlich. — Styloiden meist senkrecht, oft schief.

Gouania Sieberiana Schlechtd.

Sieber. Nr. 208. Mauritius.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden. — Haare nur unterseits, sehr spärlich. — Styloiden meist schief, selten senkrecht.

Gouania tiliaefolia Pers.

Bojer. Maurit.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, die unteren Ep.-Z.: mittelgross-grösser, die ob. Ep.-Z. höher wie breit, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, verschleimt. — P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, aber gestreckt und dem P.-G. ähnlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv vorhanden. — Haare nur unterseits, sehr spärlich, hauptsächlich auf den Nerven. — Styloiden meist schräg, selten senkrecht und liegend.

Gouania tomentosa Jacqu.

Sintenis. Nr. 5547. St. Portoricenses.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. P.-G.: zweischichtig. Schw.-G.: locker, rundlich. — Sklerenchym fehlt. — Schleimgang im Nerv fehlt, aber vergrösserte verschleimte Zellen vorhanden, die Verschleimung konnte nur an den Hauptnerven beobachtet werden. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits einen Filz bildend. — Styloiden meist senkrecht, doch auch schräg und liegend. —

Gouania urticaefolia Reiss.

Martius. Brasilien.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. — P.-G.: dreischichtig, eine Differenzierung von Schw.-G. und P.-G. fehlt. Sklerenchym fehlt. — Schleimgang vorhanden. — Haare beiderseits, oberseits spärlich, unterseits häufiger. — Styloiden meist schräg, auch senkrecht und liegend. —

Gouania virgata Reiss.

Spruce. Nr. 1548. Brasilien.

Blattb.: bifazial. — das Blatt erscheint auf der Unterseite des Querschnittes regelmässig eingeschnürt. — Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, oberseits mit geradlinigen, unterseits mit schwach bis stärker buchtigen Seitenrändern und schwach verdickter Aussenmembran, nicht verschleimt. — P.-G.: 2 schichtig, Schw.-G.: locker, rundlich. — Sklerenchym unterseits entwickelt. — Schleimgänge und verschleimte Zellen im Nerv fehlen. — Haare oberseits spärlich, unterseits häufiger. Styloiden meist schräg, doch auch senkrecht und liegend.

Reisseckia Endl.

Die Gattung *Reisseckia*, welche sich an die Gattung *Gouania* anschliesst, ist in ihrem anatomischen Verhalten derselben sehr ähnlich. Sie ist ebenfalls durch den Besitz von Styloiden ausgezeichnet, sowie durch die gleiche Behaarung der Blattunterseite. Als Unterscheidungsmerkmale von derselben liessen sich anführen, zunächst, dass Spaltöffnungen beiderseits vorkommen, dass das Palissaden-Gewebe nur einschichtig ist, und endlich, dass die unteren Epidermis-Zellen ziemlich gross sind und einzelne derselben fast die Grösse der oberen Ep.-Z. erreichen.

Der Blattbau ist bifazial, doch finden sich auch Spaltöffnungen auf der oberen Epidermis. Die Ep.-Z. sind ziemlich gross; die Grösse der oberen beträgt von der Fläche gesehen in ihrem längsten Durchmesser 66,5 μ in der Breite 39,9 μ; diejenige der unteren Ep.-Z. 39,9 und 26,6 μ, doch erreichen hin und wieder die unteren Ep.-Z. fast die Grösse der oberen. Die Gestalt ist polygonal, mit beiderseits ziemlich geradlinigen Seitenrändern. Die Aussenmembran ist nur wenig, (verdickt) die Seitenwände sind nicht verdickt. Die oberen Ep.-Z. zeigen häufig Verschleimung ihrer Innenmembranen. Die Cuticula ist nicht gestreift.

Das Palissaden-Gewebe ist einschichtig, glattwandig und ohne Inhalt. Das Schwamm-Gewebe besteht aus rundlichen, locker an einander gefügten Zellen.

Sklerenchym ist an den Nerven nicht vorhanden, die kleineren Nerven sind ebenso, wie die Seitennerven erster Ordnung, durchgehend; ein Schleimgang im Nerv ist nicht vorhanden, ebenso fehlen vergrösserte verschleimte Zellen. Der oxalsaure Kalk ist in Form von Einzelkrystallen, Styloiden, die meist schräg, selten senkrecht

oder liegend angeordnet sind, und in der gewöhnlichen Gestalt der Krystalldrusen, die sich aber nur im Weichbast finden, abgelagert.

Gerbstoff ist reichlich im ganzen Gewebe verbreitet.

Eine Behaarung, bestehend aus einfachen mehrzelligen Trichomen mit etwas erweiterter und getüpfelter Basis, die zwischen die Epidermiszellen eingesenkt sind und zwar so tief, als die Epidermiszellen hoch sind, findet sich nur spärlich auf der Unterseite der Blätter. Die Gattung enthält nur eine Art, nämlich:

Reisseckia cordifolia Steudl.
Martius. Brasilien.

Helinus.

Die vierte zu den *Gouanieen* gehörende Gattung *Helinus* unterscheidet sich von den übrigen wesentlich durch das gänzliche Fehlen von Styloiden. Ferner dadurch, dass sowohl verschleimte Epidermiszellen als auch Schleimgänge in dem kollenchymatischen Gewebe der Nerven fehlen.

Der Blattbau ist stets bifazial. Die Epidermiszellen sind meist gross, mit geradlinigen Seitenrändern; die Aussenmembran ist nur wenig verdickt, der Cuticula fehlt eine Streifung. Hervorzuheben ist, dass die unteren Epidermiszellen bei 2 Arten, nämlich bei *H. brevipes* und *H. lanceolata*, ganz besonders bei der letzteren, papillenartig vorgewölbt sind. Die Spaltöffnungen sind bei diesen beiden Arten infolgedessen etwas eingesenkt, sie befinden sich nur auf der Unterseite der Blätter. Das Palissaden-Gewebe ist ein- oder zweischichtig, ziemlich lang, glattwandig oder etwas hin- und hergebogen. Das Schwamm-Gewebe ist locker, doch sind die Zellen derselben zumeist gestreckt und relativ lang, so dass sie den Palissaden-Gewebe-Zellen sehr ähnlich sehen.

Die Nerven sind, mit Ausnahme *H. brevipes*, durchgehend, bei welcher die kleineren Nerven eingebettet sind. Ein Sklerenchymring, sowie einzelne Sklerenchymzellen an den Nerven sind nirgends vorhanden, ebenso fehlen, wie schon oben erwähnt, Schleimgänge.

Dagegen findet sich der Gerbstoff in einzelnen Zellen des kollenchymatischen Gewebes unterhalb und auch oberhalb der Nerven. Diese Zellen erreichen bei *H. brevipes* eine beträchtliche Grösse, so dass sie leicht von dem umgebenden Gewebe zu unterscheiden sind, während sie bei den übrigen Arten nicht vor den gerbstoffreien Kollenchymzellen hervortreten. Bei *H. brevipes* und *ovata* bleibt das Vorkommen des Gerbstoffs auf diese Zellen beschränkt, bei *H. lanceolata* und *mystacinus* dagegen ist derselbe auch noch reichlich in dem übrigen Gewebe, besonders im Palissaden-Gewebe, vorhanden.

Der oxalsaure Kalk findet sich nur in Form von Krystalldrusen im Weichbast und im Mesophyll. Im Mesophyll aber nur oberhalb der Nerven, indem an Stelle der kollenchymatischen Zellen der Nerven etwas verbreiterte und geteilte Palissadenzellen, in denen sich die Krystalldrusen befinden, die Verbindung zwischen Nerv- und Epidermiszellen bilden.

Die Haare sind dieselben einfachen, mehrzelligen Trichome wie bei den übrigen *Gouanieen*. Sie finden sich nur spärlich auf der Unterseite der Blätter und fehlen bei *H. brevipes* gänzlich.

Helinus mystacinus E. May.

Schimper. Nr. 1548. Abyssinien.

Blattb.: bifazial. Ob. Ep.-Z.: mittelgross bis grösser, unt. Ep.-Z. fast so gross wie die oberen, beiderseits polygonal mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenmembran. P.-G.: zweischichtig, glattwandig. Schw.-G.: lang gestreckt, dem P.-G. ähnlich. — Krystalldrusen nur im Weichbast. Haare nur unterseits. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe.

Helinus scandens = H. ovata E. May.

Eckl. & Zeyher. Nr. 996. Cap.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: mittelgross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand. P.-G.: einschichtig, aber öfters geteilt, mit schwach welligen Seitenrändern. Schw.-G.: gestreckt, dem P.-G. sehr ähnlich. Haare sehr spärlich auf den Nerven der Unterseite. Gerbstoff sehr spärlich nur an den Nerven.

Helinus lanceolata Brandis.

Hb. of the late East India Company. Nr. 365.
Hb. Falconer.

Blattb.: bifazial, das Blatt erscheint auf dem Querschnitt in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürt. Gerbstoff reichlich im ganzen Gewebe. Ep.-Z.: mittelgross bis grösser, die oberen mit geradlinigen, die unteren mit schwach buchtigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand. Die unteren Ep.-Z. papillenartig vorgewölbt, infolge dessen sind die Spaltöffnungen etwas eingesenkt. P.-G.: einschichtig, sehr lang, selten geteilt, glattwandig. Schw.-G.: locker, lang gestreckt. Haare sehr spärlich, nur unterseits.

Helinus brevipes Radlk.

Hildebrandt. Nr. 2049. Madagascar.

Blattb.: bifazial. Ep.-Z.: gross, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und ziemlich stark verdickter Aussenmembran. Die unteren Ep.-Z. papillenartig vorgewölbt, aber nicht so stark wie bei der vorigen Art. P.-G.: einschichtig, glattwandig. Schw.-G.: locker, oberhalb und besonders unterhalb der Nerven in dem kollenchymatischen Gewebe Gerbstoffschläuche, die sich als vergrösserte Zellen präsentieren. Haare fehlen. Gerbstoff spärlich, nur an den Nerven.

Crumenaria Mart.

Von der Gattung *Crumenaria*, die aus Arten mit grossen, gut entwickelten Blättern und aus solchen, mit stark reduzierten Blättern besteht, stand mir von jeder der beiden Arten je ein Exem-

plar zur Verfügung. In beiden Fällen sind die Styloiden selten und wurden durch den Querschnitt meist quer getroffen; so dass sie die Gestalt der gewöhnlichen Einzelkrystalle aufweisen, sie sind demnach immer nur liegend im Blatt angeordnet. Bei der erst genannten Art sind sie auf dem Flächenschnitt gut sichtbar, während ich sie bei der anderen Art nur auf dem Querschnitt beobachten konnte, da mir nur eine sehr geringe Quantität des Materials zu Gebote stand.

Die Gattung *Crumenaria*, die den Gattungen *Gouania* und *Reisseckia* sehr nahe steht, weist ganz ähnliche Verhältnisse auf wie diese, besonders in Bezug auf die Behaarung und die Krystallformen. Als Unterschiede machen sich bei *Crumenaria* bemerkbar der Blattbau, der bei *Cr. chortroides* als centrisch und bei *Cr. decumbens* als subcentrisch bezeichnet werden muss. Ferner die im Verhältnis zu der geringen Dicke des Blattes sehr grossen Epidermiszellen bei *Cr. decumbens*; das Mass ist bei der Art-Beschreibung angegeben. Bemerkenswert ist die Übereinstimmung der ob. und unteren Ep.-Z., sowohl in Bezug auf ihre Grösse, wie auf ihre Gestaltung. Ebenso das häufige Vorkommen von Spaltöffnungen auf beiden Seiten des Blattes, wodurch die Gattungen *Reisseckia* und *Crumenaria* sich von der Gattung *Gouania* unterscheiden. Endlich sei noch das vollständige Fehlen von Krystallelementen mit Ausnahme der Styloiden erwähnt. Die Behaarung ist die gleiche wie bei *Gouania* und findet sich nur auf der Unterseite.

Gerbstoff ist nur sehr spärlich an den Nerven vertreten.

Crumenaria decumbens Mart.

Martius. Brasilien.

Blttb.: subcentrisch. Ep.-Z.: sehr gross, die Länge der oberen Ep.-Z. beträgt 66,5 μ, die Breite 39,9 μ, die der unteren 53,2 μ und 39,9 μ. Die oberen und unteren Ep.-Z. sind also annähernd gleich gross, ausserdem nehmen sie $^2/_3$ der gesamten Blattdicke ein. sowohl ober- wie unterseits sind sie stark buchtig mit wenig verdickter Aussenwand, ebenso finden sich beiderseits Spaltöffnungen. Cuticula ist nicht gestreift; die Zellen sind verschleimt. P.-G. einschichtig, ziemlich kurz, breit und locker. Schw.-G.: locker. Die Nerven sind durchgehend. Sklerenchym am Nerv, sowie ein Schleimgang und einzelne verschleimte Zellen fehlen. Die Zellen des kollenchymatischen Gewebes ober- wie unterseits stark hin- und hergebogen. Haare nur unterseits sehr spärlich. Styloiden spärlich, nur liegend (nicht senkrecht und schief).

Crumenaria chortroides Mart.

Martius. Brasilien.

Blttb.: centrisch. Das ganze Blatt sehr klein und besitzt die Form eines nach oben eingerollten Rollblattes. Ep.-Z.: mittelgross, die unteren ebenso gross wie die oberen, polygonal, beiderseits mit geradlinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenmembran, verschleimt. Cuticula nicht gestreift. P.-G.: oberseits meist einschichtig, unterseits zweischichtig, mit etwas gewellten Seitenrändern. Schw.-G.: locker, rundlich. Nerven eingebettet.

Sklerenchym fehlt, ebenso ein Schleimgang und einzelne verschleimte Zellen. Haare nur unterseits spärlich. Styloiden sehr spärlich, nur liegend.

Marlothia.

Die Gattung *Marlothia* wird von Weberbauer in Engler und Prantl, Natürliche Pfanzenfamilien 1894, III. 5. p. 427 als Gattung mit unsicherer Stellung zu den *Gouanieen* gerechnet. Er sagt dort, dass sie sowohl zu der Gattung *Helinus*, als auch zur Gattung *Noltea* Beziehungen habe. Nach ihren anatomischen Verhältnissen besitzt sie grosse Ähnlichkeit mit der erstgenannten Gattung *Helinus*.

Gemeinsam mit dieser ist das Fehlen der Styloiden, sowie das Fehlen von verschleimten Epidermiszellen und Schleimgängen in den Nerven. Ferner die Thatsache, dass die beiderseitigen Epidermiszellen gleiche Grösse und Gestalt besitzen, sowie die Neigung derselben, sich papillenartig vorzuwölben. Endlich das spärliche Vorkommen von Gerbstoff nur in den kollenchymatischen Zellen der Nerven. Übereinstimmend mit der Gattung *Helinus*, sowie mit den übrigen *Gouanieen*, ist die Behaarung, die aus einfachen, mehrzelligen Trichomen besteht.

Es zeigen sich also in den anatomischen Merkmalen Beziehungen zu den *Gouanieen* und es dürften diese Untersuchungen eine Bestätigung der Angaben von Weberbauer sein.

Bemerkenswert für die Gattung *Marlothia* selbst ist, dass der Blattbau centrisch ist, sodann das auf beiden Blattseiten gleichmässig häufige Auftreten von Spaltöffnungen.

* *Marlothia spartioides Engl.*

Marloth. Nr. 2071. Kuruman.

Blttb.: zentrisch. Ep.-Z.: mittelgross-polygonal, die unteren ebenso gross wie die oberen, beiderseits mit geradelinigen Seitenrändern und wenig verdickter Aussenwand, nicht verschleimt. Cuticula nicht gestreift. Spaltöffnungen beiderseits gleich häufig. P.-G.: beiderseits je eine Schicht, mit gefältelten Seitenwänden. Schw.-G. locker. Nur die grösseren Nerven durchgehend, die kleineren eingebettet. Sklerenchym fehlt. Schleimgänge sind nicht vorhanden. Krystalldrusen nur im Mesophyll. Gerbstoff sehr spärlich nur an den Nerven. Haare beiderseits.

Erklärung der Abbildungen.

Abbildung 1: Blattquerschnitt von *Ceanothus crassifolius*, Einsenkungen der Unterseite, in denen sich die Spaltöffnungen befinden, die Einsenkungen ganz mit Haaren ausgekleidet.

„ 2: Blattquerschnitt von *Gouania microcarpa*, in dem Mesophyll die Styloiden.

„ 3: Haare von der unteren Epidermis von *Thylica capitata*.

„ 4: Lang gestieltes Sternhaar von *Cryptandra coactifolia*.

„ 5: „ „ „ „ *Pomaderris apetala*.

Lebenslauf.

Kurt Gemoll, geboren am 30. Dezember 1873 zu Wohlau i. Schl., besuchte die Gymnasien zu Wohlau und Striegau. Studierte von Winter-Semester 1897/98 Pharmazie auf der Hochschule zu München. Nach Ablegung des Staatsexamens als Apotheker im Mai 1899, studierte derselbe weitere vier Semester Chemie und darauf zwei Semester Botanik an derselben Hochschule.